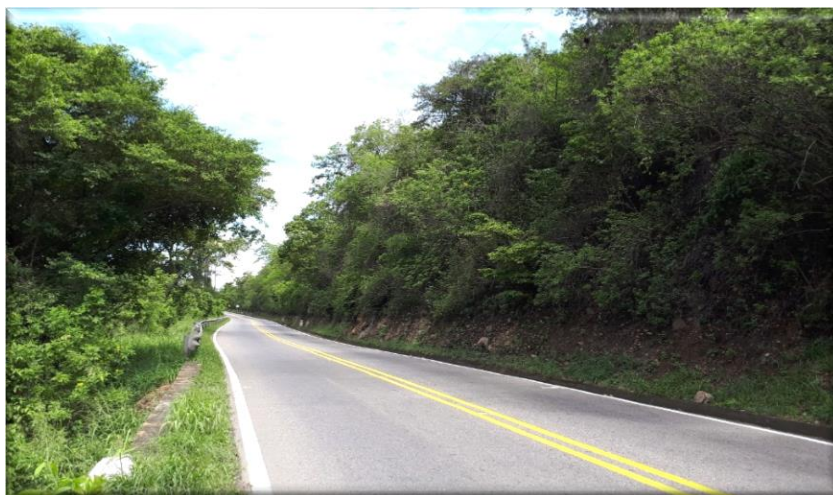

**ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS, FINANCIACIÓN, GESTIÓN AMBIENTAL, PREDIAL
Y SOCIAL, CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, REHABILITACIÓN, OPERACIÓN,
MANTENIMIENTO Y REVERSIÓN DEL CORREDOR VIAL PAMPLONA-CÚCUTA**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA
PAMPLONA-CÚCUTA, UF 3 - 4 - 5 SECTOR PAMPLONITA - LOS ACACIOS**

CAPÍTULO 11.1.1 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL



CORREDOR 4G PAMPLONA – CÚCUTA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA PAMPLONA-CÚCUTA, UF 3 - 4 - 5 SECTOR PAMPLONITA - LOS ACACIOS

CAPÍTULO 11.1.1 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
11 PLANES Y PROGRAMAS.....	6
11.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	6
11.1.1 Programas de Manejo Ambiental	6
11.1.1.1 Medio Abiótico	6
11.1.1.1.1 Programa de manejo del suelo.....	7
11.1.1.1.2 Programa de manejo del recurso hídrico	44
11.1.1.1.1 Programa de manejo del recurso atmósfera	109
11.1.1.1.4 Programa de manejo para la prevención de accidentalidad y adecuación de vías de acceso	114
11.1.1.1.5 Programa de construcción del túnel	121
11.1.1.2 Medio Biótico	146
11.1.1.1.5 Programa de manejo del suelo.....	147
11.1.1.1.6 Programa de conservación de especies vegetales y faunísticas, protección y conservación de hábitats.....	188
11.1.1.3 Medio Socioeconómico	227

CORREDOR 4G PAMPLONA – CÚCUTA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA PAMPLONA-CÚCUTA, UF 3 - 4 - 5 SECTOR PAMPLONITA - LOS ACACIOS

CAPÍTULO 11.1.1 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 11-1 Características y diseño de sitios inestables identificados UF3	15
Tabla 11-2 Características y diseño de sitio inestable identificado UF4.....	15
Tabla 11-3 Características y diseño de sitio inestable identificado UF5.....	16
Tabla 11-4 ZODMEs previstas	21
Tabla 11-5 Características de los posibles tipos de residuos y su alternativa de reducción	37
Tabla 11-6 Identificación de residuos peligrosos	39
Tabla 11-7 Vertimientos	45
Tabla 11-8 Características de la trampa de grasa	46
Tabla 11-9 Terceros autorizados en el tratamiento de aguas	49
Tabla 11-10 Coordenadas del área de lavado	50
Tabla 11-11 Elementos básicos del Kit Antiderrame fijo y móvil	52
Tabla 11-12 Demanda de agua para la construcción de la doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF345 sector Pamplonita-Los Acacios, etapa constructiva.....	58
Tabla 11-13 Localización de las captaciones	59
Tabla 11-14 Tramos críticos de túnel de Pamplonita donde de acuerdo con el modelo geológico, geomecánico e hidrogeológico se prevé la presencia de zonas de fallas, zonas más fracturadas y/o zonas de mayor permeabilidad del macizo rocoso a través de las cuales se pueden conectar el túnel con la superficie.....	69
Tabla 11-15 Descripción del tipo de intervención en relación con la probabilidad de impacto atribuida a los puntos de agua analizados.....	71
Tabla 11-16 Información básica de los puntos manantiales	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 11-16 Asentamientos poblacionales	111
Tabla 11-17 Centros educativos	111
Tabla 11-18 Listado de especies con valor ornamental para el establecimiento de líneas arboladas	183
Tabla 11-19 Especies de Fauna registrada en amenaza, endémica e incluida en CITES.....	189
Tabla 11-20 Especies de Fauna migratoria registrada	191
Tabla 11-21 Sitios de instalación de cámaras trampa para identificación de pasos de fauna en las UF3-4-5.	199
Tabla 11-22 Identificación de los tipos de pasos de fauna de acuerdo con los grupos animales.	203
Tabla 11-23 Resultados del registro de movimientos de fauna silvestre en los sitios preseleccionados.	204
Tabla 11-24 Ficha técnica – Drenaje adaptado para animales terrestres.	206
Tabla 11-25 Pasos inferiores (estructuras de drenaje adaptadas) para el paso de fauna silvestre.	207
Tabla 11-26 Ficha técnica – Paso inferior específico para pequeños vertebrados.	212
Tabla 11-27 Listado de pasos inferiores específicos para pequeños vertebrados incluidos en el diseño de las UF3-4-5.	214
Tabla 11-28 Ficha técnica – Paso entre árboles.....	215
Tabla 11-29 Sitios posibles para la instalación de pasos entre árboles.	216
Tabla 11-30 Vallados perimetrales para el acceso a paso inferior para fauna.....	217

Tabla 11-31 Áreas de manejo especial en el área de influencia y el área de intervención de la UF345	221
Tabla 11-32 Distribución de Áreas de manejo Especial en el Área de influencia	221
Tabla 11-33 Distribución de Áreas de manejo Especial en Área de Intervención	221
Tabla 11-34 Procedimiento recepción y atención PQRS	231
Tabla 11-35 N.º de mangueras localizadas en área de intervención	261
Tabla 11-36 Infraestructura Social y Comunitaria a intervenir	267
Tabla 11- 37 Ubicación de los pasos peatonales UF3 – UF4 – UF5.....	272

CORREDOR 4G PAMPLONA – CÚCUTA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA PAMPLONA-CÚCUTA, UF 3 - 4 - 5 SECTOR PAMPLONITA - LOS ACACIOS

CAPÍTULO 11.1.1 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 11-1 Detalle de refuerzo de taludes con bulones pasivos	8
Figura 11-2 Esquema general de un anclaje activo	8
Figura 11-3 Detalle de mallas en taludes rocosos	10
Figura 11-4 Dren de penetración	12
Figura 11-5 Zanja de coronación	12
Figura 11-6 Dren francés	12
Figura 11-7 Dren californiano o sub horizontal	13
Figura 11-8 Siembra de semillas regadas al voleo	13
Figura 11-9 Vista de la conformación de un ZODME	23
Figura 11-10 Esquema transversal de conformación de un ZODME	23
Figura 11-11 Vista de un talud revegetalizado.....	24
Figura 11-12 Tipo de canecas para la clasificación de residuos sólidos	40
Figura 11-13 Esquema de secado de lodos	47
Figura 11-14 Área de tratamiento del V12	48
Figura 11-15 Área de lavado.....	50
Figura 11-16 Concepto filtros en obras en cruce de corrientes hídricas superficiales	57
Figura 11-17 Esquema tipo de captación de agua con carrotanque	60
Figura 11-18 Bloque - diagrama Túnel Pamplonita (perspectiva tridimensional)	64
Figura 11-19 (a y b) Secuencia de excavación por etapas en terrenos de muy mala calidad geotécnica. NATM	66
Figura 11-20 Túnel de Pamplonita, sección tipo SC-VIa, secuencia de excavación por etapas en terrenos de muy pobre calidad geotécnica (arcillolitas). NATM.....	66
Figura 11-21 Fracturamiento del macizo rocoso por la voladura.....	67
Figura 11-22 Inyecciones de impermeabilización contingentes	68
Figura 11-23 Medidas de compensación especiales transitorias o permanentes – esquema.	73
Figura 11-24 Medidas de compensación estándar transitorias o permanentes – localización	74
Figura 11-25 Modificación de trazado en la unidad funcional 4 por presencia de manantiales termales.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 11-26 Modelo de Cerrramiento	¡Error! Marcador no definido.
Figura 11-27 Zanja Perimetral.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 11-28 Vista esquemática de medidas básicas de protección	¡Error! Marcador no definido.
Figura 11-29 Tanque para la protección de afloramientos de agua ..	¡Error! Marcador no definido.
Figura 11-30 Tanque de concreto en el cual se almacenará el agua del punto de agua.....	¡Error! Marcador no definido.

Marcador no definido.

Figura 11-31 Esquema de manejo de puntos de agua en áreas de zodmes; **Error! Marcador no definido.**

Figura 11-32 Corte en un punto de agua asociado a flujo subsuperficial; **Error! Marcador no definido.**

Figura 11-33 Medida de Manejo para punto de agua con cruce de vía en tubería; **Error! Marcador no definido.**

Figura 11-34 Planta con la ubicación de los puntos UF4-PA26, UF4-PA27 y UF4-PA28 y los **Error! Marcador no definido.**

Figura 11-34 Diseño de protección de polvorín 132

Figura 11-35 SST y señalización polvorín 132

Figura 11-36 Señalización preventiva para el tránsito en zonas con presencia de fauna..... 193

Figura 11-37. Rangos de abcisados para la instalación de señalización de fauna 193

Figura 11-38. Posibles áreas de reubicación de especímenes de fauna silvestre 195

Figura 11-39.Formato ejemplo para el registro de fauna..... 196

Figura 11-40 Esquema general y secciones transversales de un drenaje adaptado para animales terrestres. 205

Figura 11-41 Esquema general de un paso inferior específico para pequeños vertebrados. 212

Figura 11-42 Esquema general de varios tipos de pasos entre árboles..... 215

Figura 11-43 Representación de un cerramiento para conducir los animales al paso de fauna y evitar su acceso a la autopista..... 216

Figura 11-44 Modelos de señalización en áreas de manejo especial 224

CORREDOR 4G PAMPLONA – CÚCUTA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA PAMPLONA-CÚCUTA, UF 3 - 4 - 5 SECTOR PAMPLONITA - LOS ACACIOS

CAPÍTULO 11.1.1 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

	Pág.
Fotografía A.1 Vista de un Muro de Gaviones Vía.....	9
Fotografía A.2 Vista de Construcción de un Muro de Concreto a Borde de Vía	10
Fotografía A.3 Vista de un Muro de Concreto a Borde de Vía	10
Fotografía A.4 Esquema de Muros Reforzados con Geosintéticos	11
Fotografía A.5 Vista de un Descole de un Sistema de Cunetas Colocadas en un Corte Vial	11
Fotografía A.6 Vista de Proceso de Talud Protegido por Concreto Lanzado	14
Fotografía F.1 Unidades sanitarias portátiles	52
Fotografía G.1 Descarga de agua desde el carrotanque.....	60
Fotografía O.1 Disposición de residuos vegetales.....	149

11 PLANES Y PROGRAMAS

11.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

11.1.1 Programas de Manejo Ambiental

El Artículo 2.2.2.3.1.1 contenido en el Capítulo 3 del título 2 del Decreto 1076 de 2015, sobre licencias ambientales, define al Plan de Manejo Ambiental (PMA) como "el conjunto Detallado de medidas y actividades que, producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales debidamente identificados, que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad." e "incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono Según la naturaleza del proyecto, obra o actividad" (MADS, 2014).

De conformidad con los Términos de Referencia para la elaboración de estudios de Impacto Ambiental para los proyectos de construcción de carreteras y/o túneles con sus accesos, M-M-INA-02, en el presente capítulo se presentan las acciones de manejo que tienen como fin prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos significativos generados durante las etapas de pre construcción, construcción y abandono o cierre de las actividades de construcción de la Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF 3-4-5 sector Pamplonita – Los Acacios.

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) es el resultado de relacionar la Evaluación de Impactos Ambientales (Capítulo 8 Evaluación Ambiental) con respecto a la caracterización ambiental del área donde se desarrollarán las actividades del proyecto.

Este PMA se estructura a partir de la evaluación ambiental, en programas y subprogramas, presentando el conjunto detallado de medidas y actividades orientadas a prevenir, mitigar, corregir, y compensar los impactos atribuibles al proyecto, Cada una de las fichas de manejo responde a los impactos que en su evaluación ambiental arrojaron las ponderaciones más elevadas.

11.1.1.1 Medio Abiótico

Las fichas de manejo para el medio abiótico se han formulado con el fin de dar respuesta a los impactos ambientales potenciales a generarse sobre la geología, geomorfología, hidrogeología, calidad del agua y del aire en el área de influencia del proyecto, como que se indica a continuación:

Listado de programas y fichas de manejo para el medio abiótico	
Programas Manejo del Suelo	
Código	Subprogramas
PMF-01	Conservación y restauración de la estabilidad geotécnica
PMF-02	Manejo de residuos de construcción y demolición – RCD y zonas de disposición final ZODMES
PMF-03	Manejo de materiales y equipos de construcción
PMF-04	Manejo paisajístico
PMF-05	Manejo de residuos sólidos, domésticos, industriales y especiales
Programa de manejo del recurso hídrico	
Código	Nombre de la ficha
PMF-06	Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales
PMF-07	Manejo de fuentes hídricas

Listado de programas y fichas de manejo para el medio abiótico	
PMF-08	Manejo de aguas subterráneas y superficiales
Programa de manejo del recurso atmosfera	
Código	Nombre de la ficha
PMF-09	Manejo y control de fuentes de emisiones y ruido
Programa de manejo y adecuación de vías de acceso	
Código	Nombre de la ficha
PMF-10	Prevención de la accidentalidad vial durante la etapa constructiva
PMF-11	Manejo ambiental para la adecuación de vías de acceso
Programa de construcción del túnel	
Código	Nombre de la ficha
PMF-12	Manejo para la instalación, funcionamiento y desmantelamiento de infraestructura asociada del proyecto.
PMF-13	Manejo para la construcción de portales del túnel
PMF-14	Manejo de explosivos y ejecución de voladuras.

11.1.1.1 Programa de manejo del suelo

A. Conservación y restauración de la estabilidad geotécnica. PMF-01

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO					
Subprograma: Conservación y Restauración de la Estabilidad Geotécnica				Identificación: PMF-01	
Objetivos					
Establecer las obras, medidas y actividades requeridas para la prevención y restauración de la estabilidad geotécnica de los taludes de corte y relleno que se generen durante la etapa de construcción de la vía, en los derechos de vía y en los sitios críticos en general.					
Impactos a Manejar	Meta	Tipo de Medida ^a			
		P	M	Cor	Com
Generación y /o activación de procesos denudativos	Conformar adecuadamente el 100% los taludes generados o que hayan sido afectados por las actividades de construcción de la Doble Calzada Pamplona – Cúcuta, UF 345 Sector Pamplonita – Los Acacios.	X	X		
Tipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación					
Acciones a Ejecutar					
A continuación, se desarrollan las acciones a ejecutar:					
<ul style="list-style-type: none">Estabilización de Taludes de Corte y de Relleno					
Para el manejo de los taludes se debe tener en cuenta la naturaleza y homogeneidad de los materiales constitutivos, los cuales son básicos para plantear y definir el problema de la estabilidad					

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Conservación y Restauración de la Estabilidad Geotécnica

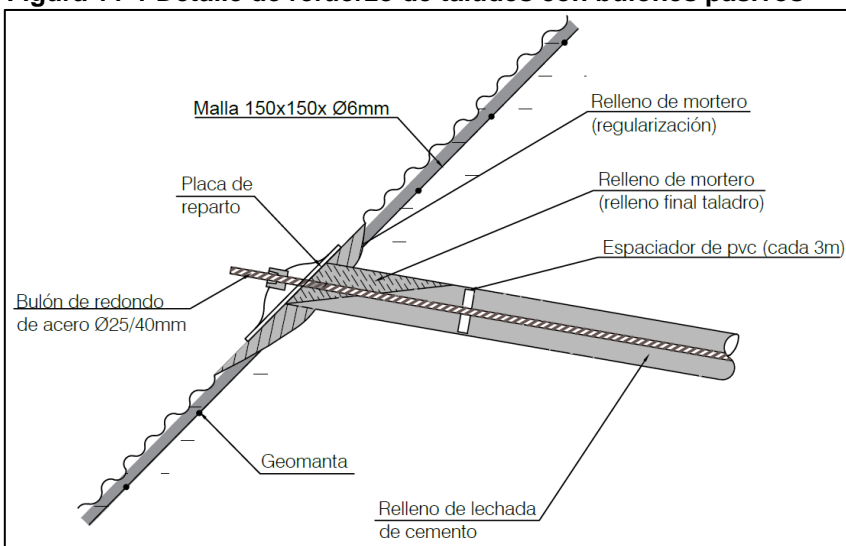
Identificación: PMF-01

de un talud en cualquiera de sus múltiples aspectos. La estabilización se realizará en los sitios que defina el diseño geotécnico o de acuerdo con los requerimientos de obra.

Para garantizar la estabilidad de los taludes, se realizaron los estudios y diseños y/o cálculos estructurales de manera que todos los taludes de corte o relleno proyectados sean geotécnicamente estables. Para el caso de los taludes de corte, se prevé la construcción de obras de estabilización, en caso de ser necesario, tales como:

- **Sistemas Pasivos:** Corresponden a pernos, clavos (soil nailing) y micropilotes que son inclusiones pasivas de refuerzo de acero con lechada de cemento, colocadas dentro de una masa de suelo o roca, con el objeto de mejorar su estabilidad (Ver Figura 11-1).

Figura 11-1 Detalle de refuerzo de taludes con bulones pasivos



Fuente: UVRP, 2018

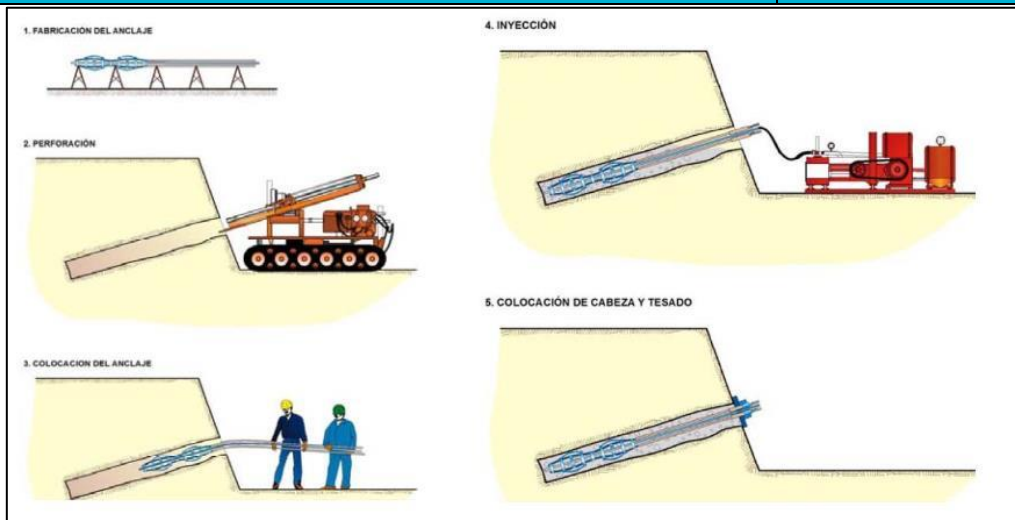
- **Sistemas Activos:** Dentro de este tipo de sistemas se destacan los anclajes, los cuales son elementos diseñados para aplicar una fuerza de contención al terreno, y se construyen mediante una perforación en la que se vierte o inyecta un concreto para dejar un bulbo de anclaje más allá del bloque de roca o suelo a sostener y, posteriormente, se instalan cables de tensionamiento; una vez se ha concluido la instalación de estos materiales y se ha producido el endurecimiento del concreto, se procede a tensionar los cables hasta la carga de diseño especificada, la cual debe ser suficiente para sostener el bloque de roca a estabilizar (ver Figura 11-2).

Figura 11-2 Esquema general de un anclaje activo

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Conservación y Restauración de la Estabilidad Geotécnica

Identificación: PMF-01



Fuente: <http://www.indigoconstrucciones.com/wp-content/uploads/2015/04/Anclajes2.jpg>

- *Estructuras de Contención:* En general, estas estructuras corresponden a muros en gaviones, que son diseñadas con base en estudios geotécnicos puntuales y específicos.

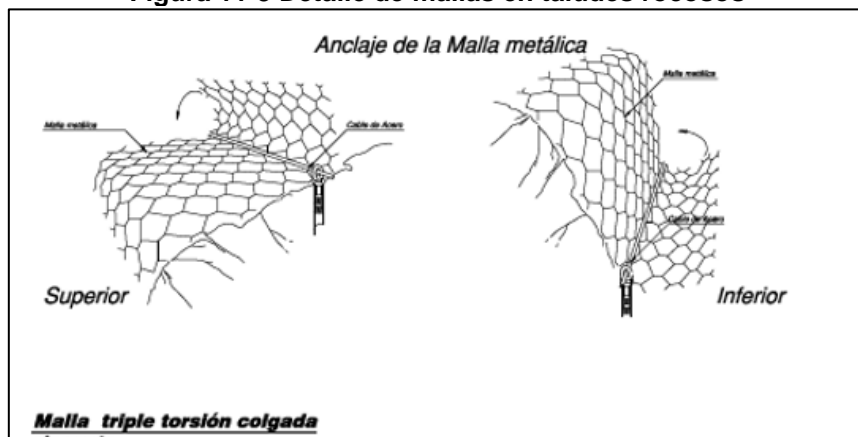
Fotografía A.1 Vista de un Muro de Gaviones Vía



Fuente: Aecom - ConCol, 2017

También se contempla el uso de mallas en taludes rocosos, como se muestra en la Figura 11-3.

Figura 11-3 Detalle de mallas en taludes rocosos



Fuente: UVRP, 2018

- Para el caso de los rellenos, se prevé la construcción de: terraplenes sin estructura de contención o con muros en concreto (ya sea a borde de vía o en la pata del relleno); o muro con suelo reforzado con geosintéticos.

Fotografía A.2 Vista de Construcción de un Muro de Concreto a Borde de Vía



Fuente: Aecom - ConCol, 2018

Fotografía A.3 Vista de un Muro de Concreto a Borde de Vía



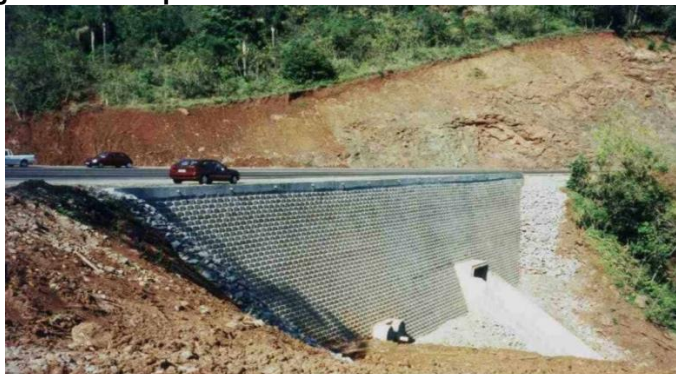
Fuente: Aecom - ConCol, 2018

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Conservación y Restauración de la Estabilidad Geotécnica

Identificación: PMF-01

Fotografía A.4 Esquema de Muros Reforzados con Geosintéticos



Fuente.

<http://www.jorgealvahurtado.com/files/Muros%20y%20Taludes%20con%20Geosinteticos.pdf>

- **Obras de Control de Escorrentía:** Se contempla la construcción de alcantarillas, box culvert, desagües y descoles, con el fin de manejar adecuadamente las aguas de escorrentía y evitar la desestabilización de los taludes realizados a lo largo de la vía. Adicionalmente, en la base de los sitios de corte se tiene prevista la construcción de una cuneta que recolecte las aguas del talud la cual conducirán las aguas a alcantarillas cercanas que recolectarán las aguas y las conducirá hasta un canal de descole.

Fotografía A.5 Vista de un Descole de un Sistema de Cunetas Colocadas en un Corte Vial

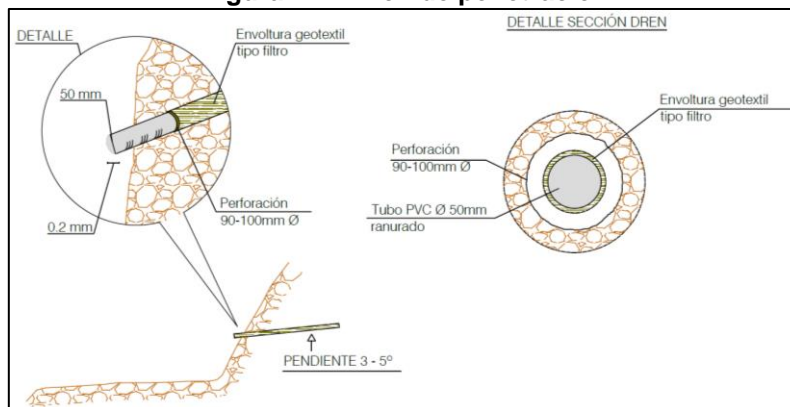


Fuente: Aecom - ConCol, 2018

• Implementación de Obras de Drenaje Complementarias

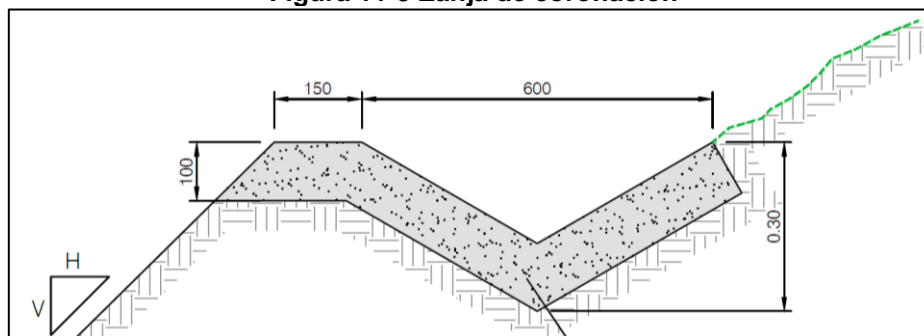
Se contempla en el caso de ser necesaria, la construcción de obras de drenaje complementarias, con el fin de captar, conducir y evacuar de manera eficiente las aguas lluvias y de esta manera controlar la presión de poros en los taludes. Dichas obras corresponden a la construcción de drenes horizontales o de penetración, lloraderos, zanjas de coronación, filtros tipo francés, dren californiano, entre otros (Ver Figura 11-4 a la Figura 11-7).

Figura 11-4 Dren de penetración



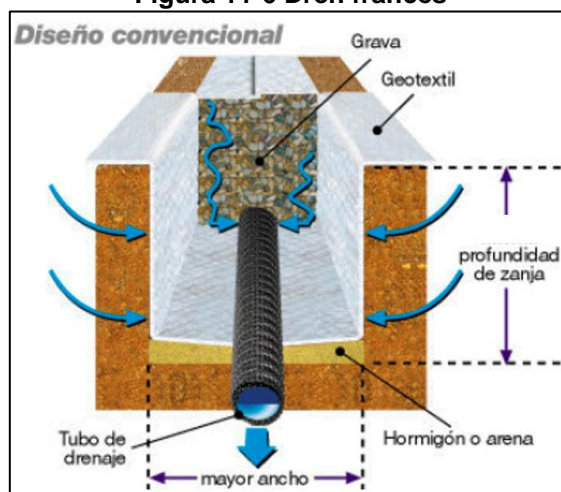
Fuente: UVRP, 2018

Figura 11-5 Zanja de coronación



Fuente: UVRP, 2018

Figura 11-6 Dren francés



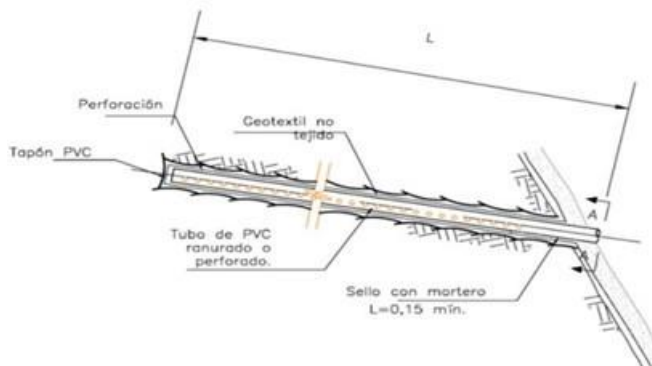
Fuente: <https://construblogspain.wordpress.com>

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Conservación y Restauración de la Estabilidad Geotécnica

Identificación: PMF-01

Figura 11-7 Dren californiano o sub horizontal



Fuente: <http://www.indigoconstrucciones.com/drenes-subhorizontales/>

• Implementación de Obras de Protección de Taludes

Con el fin de proteger los taludes ante la acción externa del agua (erosión), se busca implementar medidas de protección de acuerdo con las recomendaciones consignadas en el estudio geotécnico. Estas medidas serán adoptadas en los puntos que se requieran y la medida de protección a usar se informará en los Informes de Cumplimiento ambiental ICA.

- **Siembra:** La siembra de semillas de gramíneas se realizará por el método denominado al voleo, (ver Figura 11-8) tratando de cubrir de forma uniforme la superficie, se debe tener en cuenta que previo a realizar la siembra, el suelo debe estar completamente humedecido. Se pueden implementar especies de pasto tales como *Brachiaria* (*Brachiaria decumbens*, *Brachiaria dictyoneura*, *Brachiaria brizantha marandú*, *Brachiaria homidícula*, *Dichanthium aristatum* – *Dichanthium nonatum*, *Hyparrhenia rufa*). La semilla se mezclará con tierra muy suelta, con cascarilla de arroz o cualquier otro sustrato que se obtenga fácilmente en la zona, con el fin de lograr una mejor distribución sobre la superficie, dado el bajo peso de esta y su susceptibilidad a ser arrastrada por el viento y el agua.

Figura 11-8 Siembra de semillas regadas al voleo



Fuente: <https://www.researchgate.net>

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Conservación y Restauración de la Estabilidad Geotécnica

Identificación: PMF-01

Igualmente se tendrá en cuenta que en la temporada de siembra la humedad y temperatura sean favorables para la germinación y crecimiento; se recomienda generalmente sembrar al inicio de la temporada de lluvias

- **Cubierta de Semillas:** Con una fina capa de sustrato (suelo producto de descapote) se cubrirán las semillas que se han dispuesto en el paso anterior, esto con la finalidad de protegerlas de las condiciones ambientales externas que puedan alterar su vitalidad, reducir las posibilidades de insolación y deshidratación y facilitar la germinación.
- **Revegetalización:** Terminada la configuración de los cortes o rellenos, se prevé inicialmente realizar revegetalización con especies herbáceas nativas. En caso de evidenciarse retrasos y/o dificultades en la revegetalización natural, se validará la necesidad de hacerlo bajo otras medidas.
- **Concreto Lanzado:** En las áreas indicadas en el estudio geotécnico, se prevé la colocación de concreto lanzado, que consiste en lanzar concreto de características específicas a grandes velocidades en forma neumática sobre los taludes para estabilizarlos; generalmente, son medidas complementarias a obras de estabilización tales como anclajes o *soil nailing* (Fotografía A.6).

Fotografía A.6 Vista de Proceso de Talud Protegido por Concreto Lanzado



Fuente: Aecom - ConCol, 2018

Las medidas adoptadas para el manejo de taludes serán reportadas en los ICA.

Sitios inestables identificados

Durante la caracterización geotécnica del corredor se identificaron los siguientes sitios importantes inestables que deberán ser manejados. No obstante, estos sitios deberán ser confirmados según el diseño final de la vía. Estos sitios requerirán la implantación de algunas o una combinación de las medidas de manejo de taludes mencionadas anteriormente.

Tabla 11-1 Características y diseño de sitios inestables identificados UF3

Denominación	PK Análisis	PK Inicio	PK Fin	Long. (m)	Problemática encontrada	Diseño de la nueva calzada y sostenimientos proyectados
Sitio crítico PR 92+150	37+900	37+900	37+950	50	Interferencia con las medidas de sostenimiento existentes	Talud al 1H/2V de unos 10 m de altura -5 filas de anclajes de 50t, L=25m, Lb=5m, 5 torones, en malla de 2,5x2,5 m. -1 fila de drenes horizontales al pie de L=15 m y separados 5 m.
Sitio crítico PR 88+600	41+400	41+340	41+410	70	Interferencia con las medidas de sostenimiento existentes	Talud al 1H/1V de 9,1 m de altura -4 filas de anclajes de 40 t, L=18 a 25m, Lb=5m, 4 torones, en malla rectangular de 2x3m en el talud al 1H/1V. -2 filas de anclajes de 40 t, L=25 a 28m, Lb=5m, 4 torones, cada 2 m en ladera natural a 7 y 19m desde coronación del talud al 1H/1V. -1 fila de drenes horizontales al pie del talud al 1H/1V de L=15 m separados cada 5 m.
Sitio crítico PR 88+400	41+540	41+540	41+780	240	Interferencia con las medidas de sostenimiento existentes	Talud al 1H/1V
Sitio crítico PR 87+586	42+370	42+320	42+400	80	Interferencia con las medidas de sostenimiento existentes	Talud al 1H/1V en suelo (18 m de altura, aprox.) Berma de 3 m de ancho en el contacto suelo-roca Talud al 1H/2V en roca (6 m de altura, aprox.). Malla de Triple Torsión
Sitio crítico PR 85+600	43+890; 44+040	43+860	44+380	520	Interferencia con las medidas de sostenimiento existentes	<u>K43+890</u> Talud al 6H/5V en suelo (16 m de altura, aprox.) Berma de 3 m de ancho en el contacto suelo-roca Talud al 1H/2V en roca (7 m de altura, aprox.). Malla de Triple Torsión <u>K44+040</u> Talud al 5H/6V en suelo (6-7 m de altura, aprox.) Berma de 3 m de ancho en el contacto suelo-roca Talud al 1H/2V en roca (34 m de altura, aprox.)
Sitio crítico PR 85+150	44+650	44+620	44+700	80	Interferencia con las medidas de sostenimiento existentes	Talud al 1H/1V

Fuente: (Sacyr, 2018)

Tabla 11-2 Características y diseño de sitio inestable identificado UF4

Denominación	PK Análisis	PK Inicio	PK Fin	Lon g. (m)	Problemática encontrada	Diseño de la nueva calzada y sostenimientos proyectados
Sitio crítico PR 110+700	19+400	19+300	19+460	160	Sector inestable, deslizamiento activo	Excavación: 19+300-19+350: 5H/6V, 19+350-19+460, descabezado al 1H/2V, berma de 3m de ancho a 2m de profundidad, resto al 1H/2V Sostenimiento: 19+300-19+350: Soil nailing con bulones phi 25mm y L=6m en malla de 1.5x1.5m. Malla electrosoldada, 10 cm de HP; Fila de drenes californianos al pie dispuestos cada 3,0 m. 19+350-19+460: Soil nailing por encima de berma (talud superior). Bulones phi25 mm L = 6 m en malla de 2,5x2,5 m. 10 cm de HP y malla electrosoldada. Una fila de drenes al pie del talud superior (por encima de berma) cada 5,0 m

Fuente: (Sacyr, 2018)

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Conservación y Restauración de la Estabilidad Geotécnica

Identificación: PMF-01

Tabla 11-3 Características y diseño de sitio inestable identificado UF5

Denominación	PK Análisis	PK Inicio	PK Fin	Lon g. (m)	Problemática encontrada	Diseño de la nueva calzada y sostenimientos proyectados
Sitio crítico PR 113+200	16+860 16+890	16+820	16+920	100	Sector inestable, deslizamiento activo	Excavación con talud 1H/2V en suelos. Sostenimiento: Soil nailing con bulones phi 25 L = 9 m en malla de 1,5x1,5 m. Malla electro-soldada y 10 cm de hormigón proyectado. Dos filas de drenes californianos L=15 m al pie en malla de 3,0x3,0 m.

Fuente: (Sacyr, 2018)

Lugar de Aplicación

Corredor vial e infraestructura asociada, donde se presenten sitios inestables y/o de intervención.

Cronograma de Ejecución

Actividad	Etapas*			Temporalidad**	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	P	C	A		#	Mes / año/ semana	
Implementación de obras de drenaje complementarias		X		Continuo	48	Mes	
Implementación de obras de protección de taludes		X		Continuo	48	Mes	
Mantenimiento de obras de drenaje y protección		X		Continuo	48	Mes	

*Etapas: P: Preconstructiva, C: Constructiva, A: Abandono

**Temporalidad:

-Temporal: Se refiere a aquella actividad ejecutada en un solo momento de la etapa.

-Continuo: Actividad realizada durante todo el tiempo que dura la etapa.

-Periódico: Actividad realizada cada cierto periodo de tiempo.

Responsable de la Ejecución

Unión Vial Río Pamplonita

Costos

Nombre	Costos de Transacción	Costos Operativos	Costos de Personal	Costo total
Materiales y equipos		1.500.000.000		1.500.000.000
Transporte de maquinaria, equipos y personal		2.160.000.000		2.160.000.000
Implementación de obras de protección de taludes y revegetalización.		550.000.000		550.000.000
Personal			1.798.000.000	1.798.000.000
Implementación de obras de drenaje complementarias		350.000.000		350.000.000

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO										
Subprograma: Conservación y Restauración de la Estabilidad Geotécnica								Identificación: PMF-01		
Total									6.358.000.000 COP	
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo										
Nombre Indicador	Descripción del Indicador	Tipo E: Eficacia C: Cumplimiento		Estado M: Meta R: Resultado		Valor en %	Unidad	Internalización		Registro de Cumplimiento
		E	C	M	R			SÍ, NO	%	
Taludes estabilizados	(Nº de taludes de corte estabilizados semestralmente / Nº de taludes programados semestralmente para intervenir) *100	X		X		Excelente = 81-100% Bueno = 61-80% Regular = 41-	Un	Si	100	Registros fotográficos y Formatos
Obras de drenaje	(Nº de taludes con obras de drenaje construidos / Nº de taludes conformados que requieran obras de drenaje) *100	X		X		Excelente = 81-100% Bueno = 61-80% Regular = 41-	Un	Si	100	Registros fotográficos y formatos
Revegetalización	(Nº de taludes revegetalizados / Nº de taludes que requieren revegetalización) *100		X	X		Excelente = 81-100% Bueno = 61-80% Regular = 41-	Un	Si	100	Registros fotográficos y formatos

B. Manejo De Residuos De Construcción Y Demolición – RCD y Zonas de Disposición Final ZODMES. PMF-02

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO					
Subprograma: Manejo de Residuos de Construcción y Demolición - RCD y sitios de disposición final ZODMES			Identificación: PMF-02		
Objetivos					
Establecer las medidas de manejo a los residuos de construcción y demolición generados durante la construcción de la obra o actividad.					
Dar un correcto manejo técnico y ambiental a las Zonas de Disposición de Material Sobrante de Excavación (ZODME).					
Impactos a Manejar	Meta	Tipo de Medida ^a			
		P	M	Cor	Com
Generación y /o activación de procesos denudativos	Dar una adecuada disposición del 100% de los RCD generados por la construcción del proyecto. Aplicar la Gestión integral de residuos de construcción y demolición al 100% de los RCD generados por la construcción del proyecto	X			
Cambios en las características de los suelos	Manejo adecuado de los sitios para disposición de material sobrante de excavación proveniente de movimientos de tierra a cielo abierto y subterráneas para la construcción del túnel. ZODMES, mediante la implementación de medidas técnicas que permitan alcanzar las condiciones propuestas de diseño en la fase de construcción, y permitan la operación continua de estas obras.				
Alteración del uso actual					
^a Tipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación					
Acciones a Ejecutar					
MEDIDAS DE PREVENCIÓN					
Las actividades de construcción como el descapote, excavaciones y demoliciones generan Residuos de construcción y Demolición - RCD que deben ser almacenados, aprovechados y dispuestos adecuadamente. Aunque en algunos casos este material húmedo puede ser secado y reutilizado en las obras, en caso de requerirse debe ser dispuesto adecuadamente en ZODMES o lugares autorizados en el área del proyecto, para así evitar impactos ambientales. Los tipos de materiales sobrantes se clasifican como sigue, en función de lo dispuesto en la Resolución 472 de 2017:					
Son los residuos sólidos provenientes de las actividades de excavación, construcción, demolición, reparaciones o mejoras locativas de obras civiles o de otras obras conexas, entre las cuales se pueden encontrar los siguientes tipos:					

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Manejo de Residuos de Construcción y Demolición - RCD y sitios de disposición final ZODMES

Identificación: PMF-02

RCD susceptibles de aprovechamiento

- Productos de excavación a cielo abierto, así como material excavado del túnel (macizo rocoso), y sobrantes de la adecuación de terreno: coberturas vegetales, tierras, limos y materiales pétreos producto de la excavación, entre otros.
- Productos de cimentación y pilotaje: arcillas, bentonitas y demás.
- Pétreos: Hormigón, arena, grava, gravillas, cantos, pétreos asfálticos, trozos de ladrillo y bloques, cerámicas, sobrantes de mezcla de cemento y concretos hidráulicos, entre otros.
- No pétreos: Vidrio, metales como acero, hierro, cobre, aluminio, con o sin recubrimiento de zinc o estaño, plástico tales como PVC, polietileno, policarbonato, acrílico, espumas de poliestireno y de poliuretano, gomas, cauchos, compuestos de madera o cartón - yeso (drywall), entre otros.

RCD no susceptible de aprovechamiento

- Los residuos contaminados con residuos peligrosos.
- Los que por su estado no pueden ser aprovechados.
- Los que tengan características de peligrosidad, estos se registrarán por la normatividad ambiental especial establecida para su gestión.

Se debe asegurar la gestión integral de los residuos, por medio de las siguientes actividades:

Prevención y reducción de residuos:

- a) Planeación adecuada de la obra, para determinar la cantidad estrictamente necesaria de materiales de construcción requeridos y evitar así pérdida de materiales.
- b) Realizar separación de residuos por tipo. (selección en la fuente).
- c) Acopio diferencial de materiales de construcción.

Acopio

- Se podrán realizar acopios de RCD en los frentes de obra una vez son generados, para su posterior transporte o reutilización.
- El acopio de material RCD debe estar acordonado y señalizado.
- El área dispuesta para el acopio de los materiales debe contar con canales perimetrales de ser necesario, esto para un control de sedimentos, además deberá contar con protección en el suelo para evitar contaminación en acuíferos o en suelo.
- Todas las áreas de acopio deben contar con la señalización adecuada para ella, demarcando las rutas de acceso, uso de elementos de protección personal, hojas de registro de visitantes, puntos de encuentro en caso de emergencia, entre otras medidas de seguridad que se dispongan.
- Los RCD no pueden ser mezclados con residuos sólidos ordinarios o peligrosos.
- El acopio temporal de los RCD no se podrá efectuar cerca de cuerpos de agua, centros poblados, escuelas, polideportivos, iglesias, áreas de agricultura, o áreas de sensibilidad ecosistémica (bosques, áreas protegidas, rondas hidrocas, entre otros).
- Una vez retirados los residuos del área de acopio, se debe limpiar el sitio de acopio y restaurar el mismo.
- Retirar las barreras cuando se suspendan las áreas de acopio.

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Manejo de Residuos de Construcción y Demolición - RCD y sitios de disposición final ZODMES

Identificación: PMF-02

En el evento de disponer zonas de acopio temporal al interior de los frentes de obra, estas deberán disponer de las áreas de disposición indicadas por el Artículo 8 de la Resolución 0472 de 2017, en caso contrario, la aplicación de pintos limpios deberá estar a cargo del tercero autorizado para el acopio y disposición final de este tipo de residuos.

Transporte

- Los vehículos destinados para el transporte deben tener contenedores o pltones apropiados para evitar perdida del material durante su transporte.
- Los contenedores no deben tener fisuras o perforaciones.
- No modificar los diseños originales de los contenedores.
- Cubrir la carga transportada con el fin de evitar dispersión, emisiones, contacto con la lluvia o el viento.
- En caso de que se presente escape del material transportado sobre vía pública este debe ser recogido de inmediato.
- Los vehículos deben cumplir con el certificado de emisiones atmosféricas, cuando aplique.
- Como medida para control de emisiones de material particulado atrapado en las llantas de los vehículos, se considera como opción la implementación de zonas de lavado de llantas para retiro de este tipo de material en los puntos de ingreso a las ZODMEs de la UF.
- En la salida de los ZODMEs se depositará material granular, con el objeto de limpiar y retirar el barro impregnado en las llantas de las volquetas al salir de los ZODMEs. para evitar el aporte de material particulado a la vía. Así mismo, se procederá con los RCD que se deban transportar hacia los botaderos definidos con terceros en el municipio de Los Patios y Cúcuta.
- Estos vehículos deben dar cumplimiento a lo estipulado en la especificación INVIAS ART-900.

Disposición final para la disposición final de los RCD, se tienen las siguientes opciones:

Para la disposición de escombros pétreos y no pétreos:

- Escombrera Agua linda y escombrera del municipio de Cúcuta: Las mencionadas escombreras, cuentan con los permisos respectivos para su funcionamiento y operación. Tienen una capacidad de recibo de aprox. 1.400.000 metros cúbicos certificados por cada una de ellas.
- Durante el desarrollo del proyecto se podrán identificar otras posibles escombreras, adicionales a las ya identificadas, que cumplan con los permisos de operación y que cuenten con los respectivos permisos ambientales.
- Dentro de las áreas del proyecto el vehículo deberá desplazarse a no mas de 50km/h con el fin de minimizar el riesgo a accidentes de tránsito donde puedan estar involucrados otros vehículos, personal, habitantes del área o fauna silvestre.

Para la disposición de materiales sobrantes de excavación y adecuación del terreno:

- ZODMEs: En el área de influencia del proyecto, se identificaron 25 sitios para la disposición final de estos materiales, los cuales quedarán Autorizados en la licencia ambiental a otorgar por parte de la ANLA.

En el capítulo 3 del presente documento se presenta la descripción y diseños completos realizados para las ZODME citadas.

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Manejo de Residuos de Construcción y Demolición - RCD y sitios de disposición final ZODMES

Identificación: PMF-02

Las ZODMEs previstas en la UF345 son:

Tabla 11-4 ZODMEs previstas

N°	ZODME	UF	Coordenadas Magna Sirgas, Origen Bogotá		Capacidad de acopio aproximada (m³)
			Este	Norte	
1	VER 332	3	1159414,11	1325209	98.587
2	VER 332C	3	1159734,74	1324900,19	
3	VER 337	3	1159174,14	1324858,38	63.841
4	VER 345	3	1159928,24	1323801,96	166.429
5	VER 360	3	1159994,21	1317963,25	294.021
6	VER 362	3	1159448,84	1316620,89	32.855
7	VER 367	3	1159412,66	1316196,74	63.294
8	VER 377	3	1159151,82	1315537,36	39.519
9	VER 908	4	1158712,27	1330066,88	88.079
10	VER 906	4	1158415,64	1330270,01	50.819
11	VER 497	4	1157995,74	1330433,77	93.746
12	VER 495	4	1158039,54	1330743,09	69.282
13	VER 454	4	1159751,9	1334600,68	20.256
14	VER 429	4	1159616,03	1337318,4	3.932
15	VER 426	4	1159457,57	1337614,82	313.478
16	VER 407	4	1161905,79	1341630,96	20.890
17	VER 405	4	1161912,2	1341895,34	360.164
18	VER 402	4	1162344,3	1339948,68	1.112.104
19	VER 521	5	1166773,14	1344220,84	20.699
20	VER 528	5	1162278,38	1344075,28	98.908
21	VER 530	5	1162520,08	1344123,52	45.400
22	VER 533	5	1162741,57	1344020,44	127.578
23	VER 719	5	1165857,02	1344643,59	360.575
24	VER 722	5	1165582,15	1344055,88	167.846
25	VER 724	5	1164958,52	1343159,63	143.033

Fuente: Sacyr, 2019

Para el caso de los residuos provenientes de demoliciones (RCD), se aplicarán las prohibiciones contempladas en el Artículo 20 la Resolución 0472 de 2017 "Por la cual se reglamenta la gestión

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Manejo de Residuos de Construcción y Demolición - RCD y sitios de disposición final ZODMES

Identificación: PMF-02

integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición – RCD y se dictan otras disposiciones”.

Se establecen como prohibiciones dentro de este artículo las siguientes:

- El abandono de residuos de construcción y demolición en el territorio nacional.
- Disponer residuos de construcción y demolición en espacio público o en los rellenos sanitarios.
- Mezclar los RCD generados con residuos sólidos ordinarios o residuos peligrosos.
- Recibir en los sitios de disposición final de RCD, residuos sólidos ordinarios o residuos peligrosos mezclados con RCD.

El almacenamiento temporal o permanente de RCD en zonas verdes, áreas arborizadas, reservas forestales, áreas de recreación y parques, ríos, quebradas, playas, canales, caños, páramos, humedales, manglares y zonas ribereñas.

Características de los materiales a generarse

El Proyecto generara básicamente dos tipos de materiales que serán dispuestos en las ZODME o en áreas de terceros que cuenten con autorización para tal fin:

Material sobrante de excavación: Material arcilloso, rocoso o granular proveniente de las excavaciones y que no cumple con las especificaciones técnicas para ser utilizado como material en las obras de construcción. Dentro de este material se puede presentar material resultante de los cortes en superficie y de excavación subterránea para el túnel.

Escombros: Los residuos de demoliciones de estructuras existentes, constituidos por tierras y áridos mezclados, piedras, restos de hormigón, metales, ladrillos, cristales, restos de pavimento asfálticos, materiales refractarios, plásticos, yesos y maderas. Pueden ser aprovechables siempre y cuando no estén contaminados.

Estudios y diseños de las ZODME

El alcance de los estudios y diseños de ZODME incluye la totalidad de las actividades tendientes a definir la viabilidad técnica de los sitios, los parámetros de diseño y las recomendaciones geotécnicas para la construcción de estos sitios.

Para la ejecución del estudio se realizaron entre otras las siguientes actividades:

- Recopilación de información disponible en lo que hace referencia a estudios anteriores en sitios Cercanos.
- Visita a los sitios en donde se identificaron todos los aspectos que inciden directa e indirectamente en el proyecto, se identificaron los predios de construcciones vecinas y se analizaron características tales como: topografía, pendientes, humedad del suelo superficial, presencia de rocas en la superficie, evidencias de erosión y/o formación de cárcavas, drenaje, subdrenaje, vegetación, cercanía a cuerpos hídricos y nacimientos de agua, entre otras.

A continuación, se presentan las medidas para el correcto manejo de las ZODME propuestos para el Proyecto:

Negociación de predios para construcción y manejo de las ZODME

Antes de iniciar la construcción de las ZODME, se debe garantizar que la negociación de los predios previstos para tal fin se encuentre realizada y protocolizada por parte de la Concesión.

Reúso de los materiales de excavación

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Manejo de Residuos de Construcción y Demolición - RCD y sitios de disposición final ZODMES

Identificación: PMF-02

Los materiales provenientes de la excavación que presenten buenas características para uso en la construcción de la vía se seleccionaran y se dispondrán en aquellos tramos de vía que requieran de rellenos.

Si los materiales son aptos geotécnicamente se dispondrán en aquellos sitios de obra que lo requieran. En lo posible no se tendrán sitios temporales de disposición, debido a que la doble manipulación de estos elementos podría degradar el material.

Características del área de la ZODME

La concesión contempló zonas de baja pendiente, con cobertura vegetal de pastos limpio, sitios con características de estabilidad geotécnica buenas, sin interrumpir drenajes permanentes y conservando los 30 m reglamentarios de los cauces y los 100 m de los manantiales, quedando lo suficientemente alejado de los cuerpos de agua, para asegurar que en ningún momento el nivel de las aguas altas sobrepase la cota más baja de los materiales colocados en el depósito.

Manejo de aguas de escorrentía superficial y subsuperficial.

Se construirán las obras de drenaje y subdrenaje diseñadas, de tal manera que se obtenga un adecuado manejo y control de estas aguas que permitan garantizar la estabilidad de la estructura durante el periodo de diseño estipulado para el proyecto.

Confinamiento de los materiales dispuestos

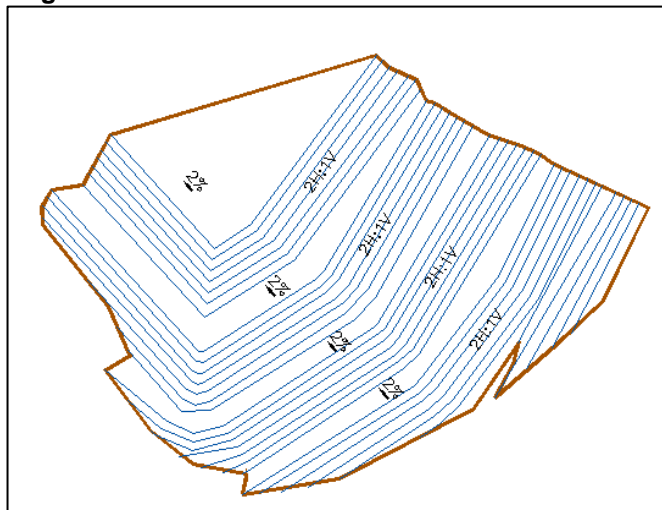
Los materiales dispuestos en las ZODME se dispondrán y compactarán en capas homogéneas las cuales configuraran un perfil trapezoidal perimetral que garantice buenas condiciones de estabilidad e impidiendo que el material sea arrastrado por acción de la escorrentía, de acuerdo con lo descrito en los diseños que se anexan en el presente estudio ambiental.

Manejo de taludes

En este caso se propone la conformación de las ZODME con taludes cuya inclinación de relleno debe ser la que garantice la estabilidad de acuerdo con el estudio de cada una de ellas, buscando la mayor verticalidad posible para optimizar el volumen a disponer.

. Figura C.1 y Figura 11-9.

Figura 11-9 Vista de la conformación de un ZODME



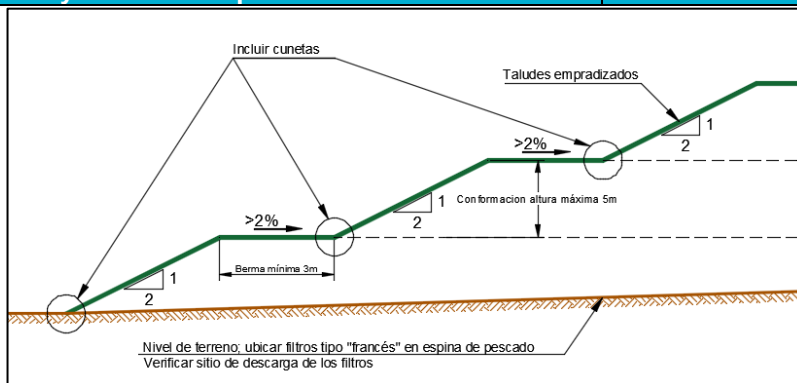
Fuente: Aecom - ConCol, 2018

Figura 11-10 Esquema transversal de conformación de un ZODME

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Manejo de Residuos de Construcción y Demolición - RCD y sitios de disposición final ZODMES

Identificación: PMF-02



Fuente: Aecom - ConCol, 2018

Revegetalización

Terminada la configuración de las ZODMEs, se prevé realizar la revegetalización con especies herbáceas. También se realizará en las zonas bajas aledañas a las ZODMEs; esta acción es indispensable, para que la vegetación actúe como protección del terreno ante el impacto de las gotas de lluvia, elimina excesos de humedad y ayuda a confinar el suelo.

Para el control de la escorrentía se debe prever la realización de canales perimetrales, para recolectar las aguas de escorrentía, conduciéndolas de forma adecuada a las fuentes de drenaje naturales o a los descoles de la vía.

Figura 11-11 Vista de un talud revegetalizado



Fuente: Concol S.A. 2016

Desmonte y descapote

Estas actividades deben seguir los lineamientos especificados en la Ficha PMB-01 Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote, incluida dentro del Programa de manejo del medio biótico.

Recolección y el transporte de estos materiales

Cuando se realice por vías públicas en operación o en cercanías de centros poblados debe cumplir con lo establecido en la Resolución 472/2017 o la que la modifique, además de los siguientes requerimientos:

- En los sitios de recolección de material sobrante de excavación y/o escombros no se

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Manejo de Residuos de Construcción y Demolición - RCD y sitios de disposición final ZODMES

Identificación: PMF-02

permitirán la presencia de residuos; se debe asegurar la limpieza total y permanente de los sitios de recolección.

- En caso de caída de residuos durante la recolección, es deber del recolector realizar inmediatamente la limpieza correspondiente.
- No se permite el almacenamiento temporal de material sobrante de excavación en zonas de circulación peatonal y/o vehicular, éste debe ser recogido a la mayor brevedad posible cuando el frente de obra se encuentre en zonas urbanas o en la cabecera del centro poblado.
- No se permiten actividades de cargue, descargue o almacenamiento temporal de material sobrante de excavación en zonas verdes, arborizadas, reservas naturales, áreas de recreación, parques, rondas de ríos, quebradas, humedales o cualquier otro cuerpo de agua.
- El transporte de material se deberá realizar por vías autorizadas para el tránsito de volquetas sencillas, dobletroques, tractomulas o vehículos tipo dumper extravial articulado, y en el horario permitido por la autoridad competente.
- Las vías tanto para acceder a los predios donde se dispondrá, así como las vías internas dentro de estos, deben estar señalizadas y preverse un plan de recuperación y mantenimiento de estas que evite su daño por el impacto sobre estas debido al tráfico de volquetas y maquinaria.
- Se debe prever las señalizaciones y medidas de seguridad (velocidad de rodamiento, sitios de parqueo y horarios) para mitigar el impacto por el aumento del tránsito de vehículos pesados en las vías de acceso.

Cabe destacar que esta actividad aplicará cuando se presente tránsito de vehículos del proyecto por las vías urbanas que hagan parte de las vías industriales a utilizar pro el proyecto, ya que bajo las condiciones normales del proyecto no se contempla la generación de residuos sobrantes de excavación a coleccionar en las vías públicas.

Lugar de Aplicación

Sitios de Acopio temporal, ZODMES y vías de acceso.

Cronograma de Ejecución

Actividad	Etapas*			Temporalidad**	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	P	C	A		#	Mes / año / semana	
Acopio de RCD		X		Continuo	48	Mes	
Transporte de RCD		X		Continuo	48	Mes	
Disposición Final de RCD		X		Continuo	48	Mes	

*Etapas: P: Preconstructiva, C: Constructiva, A: Abandono

**Temporalidad:

- Temporal: Se refiere a aquella actividad ejecutada en un solo momento de la etapa.
- Continuo: Actividad realizada durante todo el tiempo que dura la etapa.
- Periódico: Actividad realizada cada cierto periodo de tiempo.

Responsable de la Ejecución

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO										
Subprograma: Manejo de Residuos de Construcción y Demolición - RCD y sitios de disposición final ZODMES							Identificación: PMF-02			
Unión Vial Río Pamplonita										
<p>Costos: Los costos relacionados con la adecuada disposición de materiales sobrantes de excavación en los sitios seleccionados y autorizados (ZODME), incluye el levantamiento topográfico del sitio, de manejo de escorrentía superficial y subsuperficial, obras de estabilización y confinamiento están incluidos en el presupuesto total del Proyecto.</p> <p>A continuación, se presentan otros costos para los profesionales que estarían involucrados dentro de las actividades del presente programa.</p>										
Nombre		Costos de Transacción		Costos Operativos		Costos de Personal		Costo total		
Acopio y separación en la fuente				700.000.000				700.000.000		
Transporte de RCD diferentes a material de corte y excavación y entregados a terceros				1.730.000.000				1.730.000.000		
Pago a terceros autorizados por disposición final de RCD		500.000.000						500.000.000		
Profesional de gestión ambiental						1.740.000.000		1.740.000.000		
Total								4.670.000.000 COP		
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo										
Nombre Indicador	Descripción del Indicador	Tipo (E:Eficacia C:Cumplimiento)		Estado (M: Meta R:Resultado)		Valor en %	Unidades	Internalización		Registro de Cumplimiento
		E	C	M	R			SÍ, NO	%	
Material dispuesto en ZODME	(Volumen de material dispuesto en ZODME (sitios de disposición final de RCD) / Volumen de material sobrante en cortes y excavaciones y demoliciones RCD generados en la vía) *100	X		X		Excelente = 81-100% Bueno = 61-80% Regular = 41-60% Deficiente = ≤40%	% / mensual	SI	100	Registro fotográfico y/o filmico, informes de seguimiento
Transporte RCD	(Volumen de material sobrante o demoliciones RCD transportado adecuadamente / Volumen total de material sobrante o de demoliciones RCD transportado) x100	X		X		Excelente = 81-100% Bueno = 61-80% Regular = 41-60% Deficiente = ≤40%	% / mensual	SI	100	Registro fotográfico y/o filmico, informes de seguimiento

C. Manejo de materiales y equipos de construcción. PMF-03

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO					
Subprograma: Manejo de materiales y equipos de construcción.			Identificación: PMF-03		
Objetivo					
Establecer las medidas y acciones necesarias para el manejo ambiental adecuado de materiales y equipos de construcción para ejecución de labores a cielo abierto y de excavación subterránea para la construcción del túnel.					
Impactos a Manejar	Meta	Tipo de Medida ^a			
		P	M	Cor	Com
Generación y /o activación de procesos denudativos	Cumplir con el 100% de las medidas definidas para el manejo ambiental de los materiales de construcción.	X			
^a Tipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación					
Acciones a Ejecutar					
Para el manejo de materiales y equipos de construcción se plantean las siguientes medidas.					
Obtención de Materiales de Construcción					
Respecto a la obtención de materiales de construcción para conformación de base y sub-base granular para la estructura del pavimento, se debe hacer en sitios debidamente licenciados por las autoridades mineras y ambientales respectivas.					
Medidas de Manejo de Materiales Pétreos					
A continuación, se presentan las medidas de manejo para los materiales pétreos: Los materiales deben acopiarse en los sitios adecuados para tal fin, nunca en áreas cercanas a los frentes de obra donde obstaculicen la realización de los trabajos. El material almacenado debe estar adecuadamente demarcado y señalizado; debe cubrirse con polietileno o con algún otro material que prevenga la generación de material particulado o arrastre por escorrentía que prevenga la generación de material particulado. En caso de presentarse condiciones climáticas que promuevan las emisiones de material particulado el Contratista debe hacer riego. El Contratista deberá retirar los materiales o residuos no utilizados, y darles el manejo adecuado.					
Medidas de Manejo para Concreto					
El suministro de concreto será inicialmente con terceros autorizados. En el anexo 7 permisos ambientales – E. Materiales Construcción se listan las empresas autorizadas para tales fines.					
No obstante, cuando se pretenda realizar manejos menores de mezclas para actividades muy puntuales se deben cumplir con las siguientes medidas de manejo: En el caso de requerir cemento en sacos, deben ser almacenados en sitios secos y aislados del suelo, estos acopios no deben superar los siete metros (7 m) de altura. Si el cemento se suministra a granel, debe ser almacenado en sitios protegidos de la humedad. Los centros de acopio de concreto y materiales de construcción deberán contar con las hojas de seguridad para cada una de las sustancias almacenadas.					

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Manejo de materiales y equipos de construcción.

Identificación: PMF-03

El personal no debe manipular el cemento, la pasta de cemento o el hormigón sin los elementos de protección adecuada para la ejecución de estas labores de acuerdo con los lineamientos de seguridad y salud en el trabajo definidos al interior del proyecto.

En caso de realizar mezcla de concreto en los frentes de obra, deberá hacerse sobre una superficie que evite la contaminación del suelo como una plataforma metálica, una superficie de hormigón pobre o un geotextil u otros materiales que garantice el aislamiento de la zona, se prohíbe realizar la mezcla directamente sobre el suelo. En caso de derrame de mezcla se deberá limpiar la zona en forma inmediata, recogiendo y disponiendo el residuo. Está prohibido depositar estas mezclas cerca de los cuerpos de agua, sobre zonas de cultivo y áreas verdes.

Es necesario que el equipo de fabricación o mezclado, esté en buenas condiciones técnicas con el fin de evitar accidentes o derrames que puedan afectar los recursos naturales o el medio ambiente. El Constructor tiene que disponer de los medios necesarios para que el transporte y manipulación en obra de la mezcla no produzca derrames, salpicaduras, segregación y choques contra las formaletas o el refuerzo. El método utilizado para el vaciado del concreto en obra debe permitir una regulación adecuada de la mezcla, evitando su caída con demasiada presión o que choque contra las formaletas o el refuerzo.

Las mezcladoras de concreto, o cualquier equipo asociado al manejo de concreto (trompo, bomba estática, etc) así como las canaletas de las mezcladoras, podrán ser lavadas en los frentes de obra para evitar el daño de estos equipos. Para lo cual, se instalan zonas de lavado temporales, que sirvan de acopio de aguas de concreto para posteriormente darles disposición final.

Estas zonas de lavado temporal deberán estar impermeabilizadas, para no causar afectaciones al suelo, señalizadas, demarcadas, y en casos de lluvias, protegidas para evitar el rebosamiento de las zonas de lavado.

El concreto no debe ser colocado bajo agua, excepto cuando así se especifique en los planos o en zonas en donde no pueda efectuarse el achique con bombas, desvíos, ataguías etc.

Dicho concreto se debe colocar cuidadosamente en su lugar, en una masa compacta, por medio de un tremie u otro método. Todo el concreto bajo el agua se debe depositar en una operación continua. El concreto se debe colocar de tal manera que se logren superficies aproximadamente horizontales, y que cada capa se deposite antes de que la precedente haya alcanzado su fraguado inicial, con el fin de asegurar la adecuada unión entre las mismas.

Medidas de Manejo para Asfalto

El suministro de la mezcla asfáltica será inicialmente con terceros autorizados.

En el anexo 7 permisos ambientales – E. Materiales Construcción se listan las empresas autorizadas para tal fin.

A continuación, se relacionan las medidas de manejo para la mezcla asfáltica:

Cuando se utilice asfalto como sello para las juntas de pavimentos rígidos, o para riego de adhesivos o cuando se trabaje con pavimentos flexibles, el calentamiento de estas mezclas se hará con las medidas y elementos recomendados por el proveedor. Está prohibido el empleo de madera o carbón

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Manejo de materiales y equipos de construcción.

Identificación: PMF-03

como combustible. El combustible que se utilice debe ser preferiblemente gas y no debe tener contacto directo con el suelo, ni estar cerca a los cuerpos de agua.

Los residuos de asfalto serán recogidos una vez finalizada la actividad diaria, no se podrán dejar en los frentes de obra temporalmente, puesto que por acción de las lluvias podrían ser arrastrados hacia los cuerpos de agua contaminándolos y afectando la fauna acuática.

Medidas para el Manejo de Prefabricados

A continuación, se describen las medidas para el manejo de prefabricados:

Los prefabricados y tubería se almacenarán ordenadamente, se garantizará la estabilidad del sitio de acopio y en caso de ser necesario se establecerán medidas de contención lateral según el material a acopiar.

En las obras donde queden varillas expuestas, se deberá proteger y/o aislar estas áreas mediante encerramiento con cinta, malla y con avisos que indiquen el peligro, de acuerdo con el programa de señalización.

El hierro se protegerá para evitar que las condiciones climáticas afecten su estructura.

El profesional ambiental por parte del Contratista deberá realizar inspecciones periódicas para la verificación del cumplimiento de las medidas anteriores.

Se contará con áreas para construcción de prefabricados, las cuales se encuentran descritas en el capítulo 3. Para estas zonas aplicarán todas las medidas de manejo necesarias.

Medidas para el manejo de equipos de construcción

El uso de maquinaria en los frentes de obra genera emisiones atmosféricas y ruido, impactos que se pueden prevenir y controlar, realizando el mantenimiento adecuado e implementando los controles periódicos mencionados a continuación:

Los equipos y maquinarias sólo podrán ser manejados por personal capacitado y formado para ello.

Todos los equipos y maquinaria deben recibir: Mantenimiento rutinario de inspección, a cargo del operador o inspector de obra, llevando los debidos registros; mantenimiento preventivo como los cambios periódicos de aceite, filtros y mangueras, a cargo de personal autorizado; y mantenimiento correctivo que incluye las reparaciones y ajustes que cada equipo requiera.

Todos los operarios de la maquinaria recibirán capacitaciones de seguridad y protección personal para evitar accidentes.

El inspector SST debe llevar el registro de capacitaciones y hacer el seguimiento al cumplimiento de las medidas de seguridad.

La zona de trabajo debe ser reconocida previamente por el operario y verificar la ausencia de personas o terceros en el área.

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Manejo de materiales y equipos de construcción.

Identificación: PMF-03

Las aguas lluvias presentes que por escorrentia terminen represadas en alas excavaciones deberán ser evacuadas al cuerpo de agua mas cercano.

Para el abastecimiento del combustible se tomarán las siguientes medidas:

- El abastecimiento de combustible se realizará por medio de una empresa autorizada, la cual movilizará un carrotanque al área de operación y suministrará el combustible necesario para la operación.
- La movilización dentro de las zonas del proyecto no prodra ser mayor a 50km/h , esto con el fin de evitar accidentes vehiculares.
- El contratista deberá contar con las hojas de seguridad de cada combustible transportado o sustancia química, también deberá contar con los sistemas de control de incendios, vertimientos y las barreras protectoras
- Al momento de realizar la el cargue de combustible se deberá disponer de todo el sistema de seguridad y prevención de vertimientos e incendios.

Se podrá realizar el almacenamiento de combustible para los frentes de obra cuando sea necesario, para lo cual se deberá cumplir con lo siguiente:

- El tanque debe tener un dique de contención del 110% del volumen almacenado en los tanques para que en caso de derrame pueda contenerse todo el liquido
- Contar con la señalización NFPA correspondiente
- Contar con kit antiderrame y extintor capaz de atender un derrame de la magnitud que pueda presentar el tanque
- Los tanques deben ir preferiblemente techados
- Estar ubicados a una distancia no menor de los 60 metros de campamentos, polvorines, talleres y otras instalaciones
- Estar alejados de fuentes hídricas
- Las áreas aledañas a los tanques de almacenamiento de combustibles deben mantenerse por lo menos en 10 metros a la redonda, libres de maquinaria, herramientas, equipos, hierbas, malezas y materiales combustibles tales como basuras, desperdicios, papeles, etc
- No deberán almacenarse otros productos incompatibles con combustibles y lubricantes. Se debe prohibir fumar, el uso de cámaras fotográficas y equipos de telefonía móvil.

Las zonas de almacenamiento de químicos deben estar acorde a la norma NFPA 30, para el almacenamiento de sólidos, líquidos y gases inflamables.

Se debe establecer el plan de contingencia para indicar el procedimiento a seguir en caso de derrames accidentales.

Para el traslado de maquinaria rodante destinada exclusivamente a la construcción y conservación de obras, se deberán tener en cuenta las leyes nacionales que reglamentan el tránsito de esta maquinaria a través de vehículos apropiados (Cama baja), el Código Nacional de Tránsito Terrestre, y demás normativa vigente relacionada. Adicionalmente, los permisos para el transporte de maquinaria pesada serán evaluados y concedidos por el INVIAS, la ANI y/o la Entidad responsable de la administración de la vía por la cual se transite la maquinaria.

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO										
Subprograma: Manejo de materiales y equipos de construcción.					Identificación: PMF-03					
Lugar de Aplicación										
Frentes de Obra, tránsito de maquinaria pesada por la vía pública.										
Cronograma de Ejecución										
Actividad	Etapa*			Temporalidad*	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad			
	P	C	A		#	Mes / año / semana				
Inspección rutinaria		X		Periódico	48	Mes	Diario			
Mantenimiento Preventivo		X		Periódico	48	Mes	Trimestral			
Mantenimiento Correctivo		X		Continuo	48	Mes				
Manejo de materiales		X		Continuo	48	Mes				
*Etapa: P: Preconstructiva, C: Constructiva, A: Abandono **Temporalidad: -Temporal: Se refiere a aquella actividad ejecutada en un solo momento de la etapa. -Continuo: Actividad realizada durante todo el tiempo que dura la etapa. -Periódico: Actividad realizada cada cierto periodo de tiempo.										
Responsable de la Ejecución										
Unión Vial Río Pamplonita										
Costos										
Nombre	Costos de Transacción	Costos Operativos	Costos de Personal	Costo total						
Personal Ayudantes			890.000.000	890.000.000						
Profesionales			1.915.000.000	1.915.000.000						
Técnicos			1.070.000.000	1.070.000.000						
Transporte		50.000.000		50.000.000						
Total				3.925.000.000 COP						
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo										
Nombre Indicador	Descripción del Indicador	Tipo (E: Eficacia C: Cumplimiento)		Estado (M: Meta R: Resultado)		Valor en %	Unidades	Internalización		Registro de Cumplimiento
		E	C	M	R			SÍ, NO	%	
Fuentes de material con licencia	(Cantidad de material proveniente de fuentes de materiales con licencia/Cantidad de material utilizado) *100	X		X		Excelente = 81-100% Bueno = 61-80% Regular = 41-60% Deficiente = 0-40%	m³	Si	100	Licencia ambiental vigente
Inspecciones rutinarias	Número total de inspecciones rutinarias realizadas durante el periodo/número total de inspecciones rutinarias programadas durante el periodo) *100	X		X		Excelente = 81-100% Bueno = 61-80% Regular = 41-60% Deficiente = ≤40%	Un	Si	100	

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO										
Subprograma: Manejo de materiales y equipos de construcción.							Identificación: PMF-03			
Condiciones técnico-mecánicas	(No. De equipos, maquinaria y vehículos que cumplen condiciones técnico-mecánicas/ No. de equipos, maquinaria y vehículos utilizados en frentes de obra durante la construcción)	X		X		Excelente = 81-100% Bueno = 61-80% Regular = 41-60% Deficiente = ≤40%	Un	Si	100	Registro fotográfico y/o filmico, informes de seguimiento
Mantenimiento maquinaria	(No.de mantenimiento en maquinaria y vehículos realizado/ No.de mantenimiento de maquinaria y vehículos programados) *100	X		X		Excelente = 81-100% Bueno = 61-80% Regular = 41-60% Deficiente = ≤40%	% / mensual	Si	100	Formatos de revisión de vehículos y maquinaria

D. Manejo Paisajístico. PMF-04

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO					
Subprograma: Manejo Paisajístico			Identificación: PMF-04		
Objetivos					
<ul style="list-style-type: none">Identificar y establecer las acciones para reducir o minimizar el impacto visual causado por la alteración del paisaje que potencialmente produzca el desarrollo del proyecto (construcción).Integrar y armonizar las medidas de manejo y actividades que integran el plan de manejo, para que en su conjunto se orienten a la prevención y/o mitigación de la alteración del paisaje causado por la modificación de la estructura paisajística.					
Impactos a Manejar	Meta	Tipo de Medida ^a			
		P	M	Cor	Com
Generación y /o activación de procesos denudativos	Desarrollar por medio de las actividades determinadas en el plan de manejo, las acciones para el manejo integral del paisaje en beneficio de la conservación de la calidad visual en las áreas a ser intervenidas en la construcción de la UF345.	X	X		
Modificación de la calidad paisajística					
Alteración del uso actual					
^a Tipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación					
Acciones a Ejecutar					
Las medidas de manejo están enfocadas tanto al manejo de las actividades cotidianas del proyecto, como a la recuperación de las condiciones naturales en las áreas intervenidas. En tal sentido se realizarán las actividades a medida que se lleve a cabo la intervención de las áreas. De acuerdo con ello, se plantean dos estrategias para el manejo paisajístico del proyecto enfocadas a la recuperación de áreas intervenidas y al manejo de las actividades del proyecto.					
MEDIDAS A IMPLEMENTAR:					
1. Desarrollo de acciones relacionadas con los trabajadores del proyecto					
Involucrar a la totalidad de las personas relacionadas con el desarrollo del proyecto dentro de una cultura ambiental que propenda por la conservación del paisaje, lo que generara una conciencia ambiental en procura de cuidar y mantener los recursos naturales asociados, teniendo en cuenta el programa de capacitación del plan de manejo ambiental del proyecto.					
Elaboración, divulgación y publicación en lugares visibles para los trabajadores, del Reglamento Ambiental del Proyecto, que incluirá las normas básicas de comportamiento frente al medio ambiente, las prohibiciones, restricciones y sanciones, en caso de incumplimiento de la normatividad. Cada trabajador debe conocer su contenido desde el momento de su vinculación al proyecto.					
2. Reconformación de los terrenos afectados en términos de morfología y estabilidad					
Se mantendrán en lo posible las escorrentías o drenajes naturales del terreno, no afectando el ciclo hídrico superficial, así mismo se identificarán los drenajes predominantes en el área de intervención, para identificar las obras de drenaje y protección requeridas en cruces de corrientes, nacimientos, desagües naturales, aguas de infiltración y nivel freático, para un manejo adecuado de los mismos. No permitir la disposición de residuos y el drenaje de aguas residuales a zonas de cobertura vegetal nativa					

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO							
Subprograma: Manejo Paisajístico					Identificación: PMF-04		
Limitar la extracción de material arbustivo. Se utilizará el terreno estrictamente necesario en el desarrollo del proyecto							
Tanto en los taludes de corte como los de terraplén se deberá respetar la inclinación dada en los diseños para cada tipo de material, con el fin de garantizar su estabilidad, salvo que en el proceso de corte se observe inestabilidad en el talud para el que fue diseñado.							
Así mismo el diseño geotécnico determinará la necesidad de construcción de zanjas de coronación y filtros y demás obras requeridas para el adecuado manejo del agua de escorrentía							
Se realizara la instalación de descapote en cordones a lo largo del corredor vial para la posterior reconformación y terraplén de la vía a construir y de las áreas intervenidas.							
No se dispondrán residuos estériles en las áreas de cobertura vegetal nativa ni en sectores no autorizado							
3. Mantenimiento del aseo y orden en la totalidad de las instalaciones asociadas al proyecto evitando los impactos visuales.							
En las áreas de trabajo se debe mantener el aseo y orden con el fin de no generar perturbaciones visuales, para esto se deben seguir las actividades establecidas en las fichas PMF-05 y PMF-06							
Lugar de Aplicación							
Áreas de intervención por actividades de construcción.							
Cronograma de Ejecución							
Actividad	Etapa*			Temporalidad*	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	P	C	A		#	Mes / año/ semana	
Desarrollo de acciones relacionadas con los trabajadores del proyecto		X		Temporal	48	Mes	
Reconformación de los terrenos afectados en términos de morfología y estabilidad		X	X	Temporal	48	Mes	
Mantenimiento del aseo y orden en la totalidad de las instalaciones asociadas al proyecto		X	X	Continuo	48	Mes	
Desarrollo de la restauración y/o compensación de la cobertura vegetal		X	X	Temporal	48	Mes	
*Etapa: P: Preconstructiva, C: Constructiva, A: Abandono							
**Temporalidad:							
-Temporal: Se refiere a aquella actividad ejecutada en un solo momento de la etapa.							
-Continuo: Actividad realizada durante todo el tiempo que dura la etapa.							
-Periódico: Actividad realizada cada cierto periodo de tiempo.							
Responsable de la Ejecución							
Unión Vial Río Pamplonita – UVRP							
Costos							

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO										
Subprograma: Manejo Paisajístico							Identificación: PMF-04			
Nombre	Costos de Transacción	Costos Operativos	Costos de Personal	Costo total						
Reconformación de los terrenos afectados en términos de morfología y estabilidad				El costo de esta medida está incluido en el programa de manejo PMF-03						
Mantenimiento del aseo y orden en la totalidad de las instalaciones asociadas al proyecto				El costo de esta medida está incluido en los programas de manejo PMF-06						
Desarrollo de la restauración y/o compensación de la cobertura vegetal				El costo de esta medida está incluido en los programas de manejo PMB-01 y PMB-04						
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo										
Nombre Indicador	Descripción del Indicador	Tipo (E: Eficacia C: Cumplimiento)		Estado (M: Meta R: Resultado)		Valor en %	Unidades	Internalización		Registro de Cumplimiento
		E	C	M	R			SI, NO	%	
Terrenos reconformados *	Ha reconformadas/Ha intervenidas.	X			X	Excelente = 81-100% Bueno = 61-80% Regular = 41-60% Deficiente = ≤40%	% / semestral	SI	100	Registro fotográfico y/o filmico, actas de reunión
Capacitaciones	(Número de trabajadores capacitados en obra/total de trabajadores en obra) *100	X			X	Excelente = 81-100% Bueno = 61-80% Regular = 41-60% Deficiente = ≤40%	% / mensual	Si		
Áreas revegetalizadas	(Área revegetalizadas (m2)/ Áreas intervenidas aptas para revegetalización (m2)) * 100		X	X		Excelente = 81-100% Bueno = 61-80% Regular = 41-60% Deficiente = ≤40%	% / mensual	SI	100	Formato de registro del Volumen extraído/Registro fotográfico.
* Los indicadores presentados para este subprograma de manejo del suelo se complementan con los presentados en las fichas PFM-03, PMF-06, PMF-07, PMB-01, PMB-04 y PGS-02.										

E. Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales. PMF-05

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO					
Subprograma: Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales				Identificación: PMF-05	
Objetivos					
<ul style="list-style-type: none">Prevenir y mitigar los impactos producidos por la generación de residuos sólidos, provenientes de las diferentes actividades durante la construcción de la Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF3-4-5 sector Pamplonita- Los Acacios.Controlar que las áreas de disposición temporal de residuos se encuentren en condiciones óptimas.Realizar de manera adecuada la entrega de los residuos sólidos a terceros, quienes desarrollarán la recolección, transporte y disposición final.					
Impactos a Manejar	Meta	Tipo de Medida ^a			
		P	M	Cor	Com
Cambios en la calidad del agua superficial	Disponer adecuadamente el 100% de los residuos sólidos generados de acuerdo con sus características.	X	X		
Modificación de las propiedades Físicoquímicas y bacteriológicas de aguas subterránea		X	X		
^a Tipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación					
Acciones a Ejecutar					
MEDIDAS DE PREVENCIÓN					
Sensibilización y capacitación ambiental a los trabajadores					
<p>Todos los trabajadores vinculados con el proyecto, así como contratistas, en cualquier etapa y antes de iniciar labores, recibirán capacitaciones sobre el manejo de los residuos, las estrategias propuestas para su identificación y clasificación según los recipientes a utilizar para su acopio, así como los procedimientos para la entrega de los residuos a terceros.</p> <p>A través de las capacitaciones se debe promover el cumplimiento de la política integral de manejo de residuos sólidos, enfatizando sobre el principio de las 3 R, es decir, Reutilizar, Reducir y Reciclar. Esta actividad es parte del programa de capacitación ambiental.</p> <p>La persona encargada de la manipulación de los residuos y de los sitios de almacenamiento temporal (ubicados en los frentes de obra) también se capacitará en el manejo de los residuos, con especial referencia a las condiciones de manipulación, procedimientos para la prevención de accidentes, uso de elementos de protección personal (guantes, botas, gafas, overoles entre otro), y condiciones de almacenamiento, así como los procedimientos para la entrega de los residuos a terceros.</p>					
MEDIDAS DE MITIGACIÓN					
Reducción y clasificación en la fuente					

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales

Identificación: PMF-05

De acuerdo con el tipo de residuo generado se realiza la clasificación en el origen, de la cual depende que el residuo se pueda reciclar o reutilizar. Desde el inicio del proyecto, se debe tener claro el tipo de residuo que se generará y se debe capacitar al personal en la separación y clasificación de estos desde la fuente.

La clasificación de residuos desde la fuente se deberá realizar de acuerdo con lo estipulado en la Tabla 11-5.

Tabla 11-5 Características de los posibles tipos de residuos y su alternativa de reducción

Tipo de Residuos	Descripción	Disposición
Residuos Sólidos Orgánicos	Residuos caracterizados por su volumen de producción y su impacto medioambiental debido principalmente a su alto contenido de materia orgánica inestable e inmadura, minerales, fitotoxinas, patógenos vegetales, etc. Entre estos se encuentran las cáscaras de alimentos, frutas y verduras en descomposición y grasas animales.	En cada frente de obra se almacenarán en bolsas de color negro dentro de canecas de plástico debidamente cubiertas y marcadas, se recogerán periódicamente y se dispondrán en el centro de almacenamiento temporal, para posteriormente ser entregadas a las empresas autorizadas para su tratamiento y disposición.
Residuos Sólidos Reciclables	Son residuos que por sus características pueden ser reincorporados a diferentes procesos productivos como materia prima y mediante su transformación generar nuevos artículos de consumo, o simplemente, pueden ser reutilizados (Sin transformarse) para diferentes actividades. Están representados principalmente por plásticos, papel, cartón, madera no contaminada, vidrio, aluminio y otros metales; así como icopor a ser reutilizado en la obra.	La separación de estos materiales se realizará en la fuente mediante la utilización de canecas de colores debidamente identificadas, las cuales contarán con su bolsa de color respectiva, siguiendo el código de colores establecido en la guía técnica GTC-024 o el implementado por la empresa ejecutora del proyecto en su sistema de gestión. Estos residuos se acopiarán temporalmente en el centro de almacenamiento de residuos sólidos dentro de los sitios de acopio. Una vez embalados, y cuando alcancen un volumen representativo, se evacuarán entregándose a asociaciones de recicladores del área.
No Reciclables	Estos residuos se caracterizan por no tener valor dentro de procesos productivos o su transformación tiene costos económicos o ambientales superiores a su costo de disposición final. Entre estos se encuentran algunos plásticos, papel y cartón impregnados de otros residuos, bolsas de alimentos, servilletas, toallas de papel, residuos sanitarios.	Estos residuos serán separados en la fuente, para luego ser almacenados temporalmente en el centro de almacenamiento de residuos sólidos ubicados en los sitios de acopio. Una vez embalados, y cuando alcancen un volumen representativo, se evacuarán al relleno sanitario que cuente con los permisos ambientales respectivos en el área.
Peligrosos	Son aquellos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas pueden causar riesgo o daño a la salud	Se espera que el volumen de generación de estos residuos sea pequeño; para su disposición, éstos deben ser almacenados y posteriormente

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO			
Subprograma: Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales			Identificación: PMF-05
	humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos (Decreto 4741 de 2005).	entregados a una empresa que cuente con los permisos ambientales vigentes para la disposición final de los mismos.	
Especiales	Aquellos que por sus características requieren de un manejo particular, como escombros o residuos en general de gran volumen (GTC 24)	Se almacenarán temporalmente en contenedores, luego podrán ser conducidos a un punto de recolección, para ser entregados a una empresa que cuente con los permisos necesarios para su tratamiento y disposición.	

Fuente: Adaptado de MAVDT, 2007

Recolección y Almacenamiento Temporal

Almacenamiento temporal:

Los residuos sólidos domésticos, industriales y especiales generados por el proyecto, serán clasificados y almacenados temporalmente en contenedores claramente identificados y rotulados los cuales se encontrarán ubicados en los frentes de obra y serán fácilmente identificables, estos contenedores deben contar con una cubierta que los proteja de la lluvia y de animales. Para el caso de los residuos peligrosos, estos se deben almacenar en un área impermeabilizada, resistente al agua y el calor. Se debe evitar el uso de asfalto por su reblandecimiento ante clima cálido y bajo el efecto de ciertos solventes.

Los residuos peligrosos deben estar etiquetados e identificados y contar con su hoja de seguridad, el sitio de almacenamiento debe contar con ventilación natural y luz, además de estar protegidos contra animales, lluvias, vientos, entre otros factores.

Para la recolección de residuos sólidos ordinarios se instalarán canecas en cada frente de obra de acuerdo con la clasificación de los residuos. Los residuos sólidos peligrosos se almacenarán independientemente de los residuos líquidos peligrosos.

- **Tipo 1, Residuos reciclables y reutilizables:** Como se dijo anteriormente corresponden a este grupo de materiales el vidrio, aluminio, papeles, metales, plásticos, cauchos, madera y chatarra, que deben ser recolectados y almacenados en un lugar que se encuentre protegido de los cambios climáticos, hasta que tengan un volumen considerable para que sean recolectados por organizaciones existentes en el municipio de Pamplona.
- **Tipo 2. Residuos peligrosos o contaminados:** Este tipo de residuo no puede ser mezclado con ningún otro, teniendo en cuenta sus características de peligrosidad, por tanto, desde el momento de su producción, debe recolectarlos y colocarlos en un sitio diseñado para tal fin, puede ser una caneca en perfectas condiciones limpia y seca, la cual debe estar rotulada conforme lo establecen las normas de seguridad. Es decir, deberá contar con su respectiva hoja de seguridad, y características de peligrosidad. Asimismo, estos recipientes deberán estar etiquetados y rotulados, de acuerdo con el Decreto 4145 de 2005 o la norma que la sustituya o derogue. Estas canecas deben ubicarse en áreas aisladas del ambiente mínimo a unos 30 m de distancia de cuerpos de agua, con el fin de prevenir el contacto con estos y los suelos desnudos.

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO





Subprograma: Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales

Identificación: PMF-05

Una vez recolectados los residuos contaminados se colocarán en un contenedor, para luego ser trasladados al patio de acopio y disponer con empresas autorizadas.

Un ejemplo de esto se muestra en la Tabla 11-6. La periodicidad de la recolección se establecerá con las entidades autorizadas para esta labor.

Tabla 11-6 Identificación de residuos peligrosos

Códigos	Tipo de residuo	PICTOGRAMA
Y1	Hospitalarios	
Y8	Aceites usados	
Y31	Baterías	
A1030	Luminarias	

Los residuos hospitalarios, en caso de generarse, estarán a cargo de las ambulancias dispuestas a lo largo del corredor vial, quienes son las responsables de una eventual urgencia médica, la cual cuenta con bidones especiales para el almacenamiento temporal de esta clase de residuos hospitalarios y su respectiva disposición final. Así mismo, se contará con puntos ecológicos para los demás tipos de residuos.

Los aceites usados se almacenarán temporalmente en canecas y se entregarán a un tercero que cuente con los permisos ambientales respectivos.

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales

Identificación: PMF-05

Las baterías y luminarias se almacenarán temporalmente y se entregarán a un tercero que cuente con los permisos ambientales respectivo.

La recolección inicial de los residuos debe hacerse en canecas, ubicadas en los frentes de obra y se acopiarán en los sitios que se haya dispuesto para tal fin.

A continuación, se presenta un esquema de algunas de las canecas que podrían implementarse para la disposición de residuos sólidos. Estas deben tener una capacidad máxima de almacenamiento de 55 galones.

Figura 11-12 Tipo de canecas para la clasificación de residuos sólidos



Reciclable y Reutilizables: Recipiente de color gris.

Residuos no aprovechables: Recipiente de color verde

Residuos peligrosos: Recipiente de color rojo y rotulado de acuerdo con el tipo de residuos.

Las canecas domésticas deben lavarse con una frecuencia tal que sean presentados en condiciones sanitarias adecuadas y que evite la generación de olores y vectores al interior del domicilio.

Aprovechamiento y Disposición Final

Para el material reutilizable y ordinario, se recolectará los residuos en el frente de obra, para luego ser trasladados a los sitios de acopio, y posterior entrega a las respectivas empresas prestadoras de servicios de aseo aledañas al área del proyecto (se mencionan más adelante).


A continuación, se mencionan los tipos de materiales obtenidos y la destinación:

- **Tipo 1 Reciclable y/o reutilizable:** Los residuos que pertenecen a esta clasificación se pueden separar de la siguiente manera:
 - Tipo papel y cartón proveniente de las oficinas, archivos, cajas, entre otros y cuyo manejo se debe dar a través de la recuperación sistemática en las mismas oficinas y/o en los sitios. En estos lugares serán colocados de modo estratégico en cajas rotuladas con una

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO	
Subprograma: Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales	Identificación: PMF-05
<p>identificación y, regularmente, cada semana, las personas a cargo del proyecto recolectan y almacenan el producto en las canecas, para posteriormente ser entregados a entidades terceras dedicadas al reciclable o a la empresa prestadora del servicio de aseo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipo madera, vidrio, latas de aluminio, pueden ser reutilizados o igualmente entregados a recicladores de la zona, si existen. - Respecto a las llantas usadas, es responsabilidad de cada uno de los propietarios de los vehículos dar el manejo adecuado. Se prohíbe su entierro, disposición en rellenos sanitarios, abandono en el espacio público, y/o quema a cielo abierto o cerrado de manera incontrolada. <ul style="list-style-type: none"> • Tipo 2 Residuos peligrosos: Deberán ser almacenados temporalmente en áreas adecuadas, para luego ser trasladados directamente por la empresa contratada a los sitios autorizados por las autoridades ambientales para ser tratados y dispuestos. La empresa encargada de esta labor debe contar con la autorización ambiental respectiva. • Tipo 3 Residuos ordinarios: Compuestos básicamente por cortezas de productos vegetales y residuos de alimentos, los cuales serán dispuestos temporalmente en canecas respectivas según norma, y entregados al carro recolector del respectivo municipio en los horarios establecidos. • Tipo 4 Residuos de construcción: En la ficha PMF-02 se describen en detalle las características técnicas y actividades de manejo para la disposición de sobrantes de RCD. <p>Sitios de entrega de residuos</p> <p>Los sitios de entrega de los residuos sólidos domésticos que se generarán durante las actividades constructivas del proyecto se ajustarán a la cobertura establecida en las rutas de recolección del área de influencia. A continuación, se relacionan los posibles sitios de entrega de residuos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sector Bella Vista del municipio Los Patios: Aseo Urbano SAS ESP recolecta los martes, jueves y sábado en la mañana (Aseo urbano, 2018). Los residuos son llevados al Parque Tecnológico y Ambiental Guayabal de Cúcuta - Sector La Don Juana: Recolección realizada por Emchinac - Empresas públicas de Chinácota. - Sector El Diamante: Actualmente se hace la recolección de los residuos en una volqueta contratada por el municipio de Pamplonita. En el recorrido se efectúa una recolección a las viviendas de la margen izquierda y derecha de la vía que conduce desde el centro poblado El Diamante al municipio de Pamplonita (Alcaldía de Pamplonita). Los residuos se disponen en el relleno sanitario del municipio de Pamplona. <p>Asimismo, se deben presentar los residuos en el lugar y condiciones pactadas con las entidades a cargo de la recolección, cuándo existan. En ningún caso los residuos podrán presentarse en separadores viales. Se debe evitar la obstrucción peatonal o vehicular, de tal manera que se facilite el acceso para los vehículos y personas encargadas de la recolección.</p> <p>Cadena de custodia</p>	

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO							
Subprograma: Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales					Identificación: PMF-05		
<p>El sistema documentado desde la recolección de residuos sólidos hasta su disposición final debe realizarse de manera que asegure las condiciones de identidad, integración, seguridad, continuidad y registro. A continuación, se describe la cadena de custodia a aplicar durante la construcción de la UF345- sector Pamplonita-Los Acacios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etiquetado: Se deben usar etiquetas para identificar cada uno de los residuos entregables a terceros autorizados, los cuales deben estar rotulados con la siguiente información: a) número de identificación del residuo, b) nombre de la persona que etiqueta, c) fecha y hora de etiquetado, d) lugar de generación. • Registros: Debe registrarse toda la información pertinente a los residuos generados en un libro debidamente foliado. El registro debe incluir la siguiente información: a) localización del punto de generación, b) nombre y cargo de la persona que registra, c) tipo de residuo, d) número de identificación del residuo y volumen o peso, e) descripción y registro fotográfico del punto de almacenamiento. 							
Lugar de Aplicación							
Frentes de obra y corredor vial UF3-4-5							
Cronograma de Ejecución							
Actividad	Etapas*			Temporalidad**	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	P	C	A		#	Mes / año / semana	
Sensibilización y capacitación ambiental a los trabajadores		X		Periódico	48	Mes	Quincenal
Reducción y clasificación en la fuente		X		Periódico	48	Mes	Diario
Recolección y almacenamiento temporal		X		Periódico	48	Mes	Diario
Aprovechamiento y Disposición final		X		Periódico	48	Mes	Según acuerdo y ruta del carro recolector
<p>*Etapas: P: Preconstructiva, C: Constructiva, A: Abandono **Temporalidad: -Temporal: Se refiere a aquella actividad ejecutada en un solo momento de la etapa. -Continuo: Actividad realizada durante todo el tiempo que dura la etapa. -Periódico: Actividad realizada cada cierto periodo de tiempo.</p>							
Responsable de la Ejecución							
Unión Vial Río Pamplonita – UVRP							
Costos							
Nombre	Costos de Transacción		Costos Operativos		Costos de Personal		Costo total
*Gestión de residuos especiales (aceites usados, chatarra,			468.000.000				86.400.000

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO										
Subprograma: Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales							Identificación: PMF-05			
material absorbente, metales, etc.)										
**Residuos Comunes*						19.200.000				19.200.000
***Adecuación de Puntos ecológicos						8.000.000				8.000.000
Compra y reposición de bolsas en frentes de obra						14.400.000				14.400.000
Personal cuadrilla ambiental							431.520.000			431.520.000
Total										941.120.000 COP
*Incluye recolección, transporte y disposición final **Estimado para 3 puntos de recolección. Se considera una máxima producción (gran productor no residencial). Calculado según tarifas establecidas en el Acuerdo 010 de 2016- Empopamplona S.A. ***Incluye 3 puntos de almacenamiento temporal										
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo										
Nombre Indicador	Descripción del Indicador	Tipo (E: Eficacia C: Cumplimiento)		Estado (M: Meta R: Resultado)		Valor en %	Unidades	Internalización		Registro de Cumplimiento
		E	C	M	R			SÍ, NO	%	
Disposición de residuos sólidos ordinarios	(Kg Residuos ordinarios entregados a empresas autorizadas / kg Residuos ordinarios generados) *100	X		X		Excelente = 81-100% Bueno = 61-80% Regular = 41-60% Deficiente = ≤40%	% / semanal	SI	100	Actas de entrega Registro fotográfico
Entrega de residuos especiales o peligrosos a terceros autorizados	(Residuos peligrosos entregados al operador especializado y autorizado por la entidad ambiental (kg o m³) / Residuos peligrosos o especiales generados) (kg o m³) *100	X		X		Excelente = 81-100% Bueno = 61-80% Regular = 41-60% Deficiente = ≤40%	% / mensual	SI	100	Actas de entrega Registro fotográfico Licencia del operador autorizado
Residuos reciclables	((Kg o m3) de residuos reciclables entregados / Kg de residuos reciclables generados (kg o m³) *100	X		X		Excelente = 81-100% Bueno = 61-80% Regular = 41-60% Deficiente = ≤40%	% / semanal	Si	100	Actas de entrega Registro fotográfico

 Unión Vial Río Pamplonita <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA PAMPLONA-CÚCUTA, UF 3 - 4 - 5 SECTOR PAMPLONITA - LOS ACACIOS CAPÍTULO 11.1.1 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta
--	--

11.1.1.1.2 Programa de manejo del recurso hídrico

F. Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales. PMF-06

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO					
Subprograma: Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales			Identificación: PMF- 06		
Objetivos					
Implementar procedimientos de manejo, tratamiento y disposición final de los residuos líquidos domésticos e industriales generados durante la etapa constructiva del proyecto.					
Impactos a Manejar	Meta	Tipo de Medida*			
		P	M	Cor	Com
Cambios en la calidad del agua superficial	Tratar adecuadamente el 100% de los residuos líquidos que se generen en la etapa de construcción del proyecto, cumpliendo con lo establecido en el Decreto 1076 de 2015		X		
Alteración en la capacidad de transporte del agua	Tratar adecuadamente el 100% de los residuos líquidos del sistema de lavado (cárcamos).	X			
*Tipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación					
Acciones a Ejecutar					
<p>Para el desarrollo de la UF345 sector Pamplonita – Los Acacios, del corredor 4G Pamplona-Cúcuta, se generan únicamente vertimientos puntuales de ARnD.</p> <p>El manejo de las ARD será realizado por terceros autorizados, la utilización de estas aguas se relaciona estrictamente con las baterías sanitarias móviles que se ubicarán para los diferentes frentes de trabajo. La empresa encargada deberá estar debidamente establecida y contar con la respectiva licencia ambiental y permiso vigente de vertimiento o disposición. Sin embargo, en el presente programa se incluyen lineamientos generales para el manejo de las baterías en áreas del proyecto, en el plan de seguimiento y monitoreo se plantean las medidas relacionadas con el control al tercero encargado de la disposición final de las ARD.</p> <p>Capacitaciones Lo dispuesto en esta ficha tales como sitios de vertimiento y manejo de residuos líquidos deberá socializarse con todos los trabajadores de la obra y contratistas.</p> <p>Recomendaciones generales en frentes de obra Las siguientes medidas son transversales a todas las actividades que puedan generar residuos líquidos y que se desarrollen durante la construcción del proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none">No realizar vertimientos en puntos y corrientes hídricas superficiales diferentes al autorizado por la Autoridad Ambiental.No arrojar sustancias contaminantes, residuos o desechos a los cuerpos de agua (ríos, quebradas, canales, alcantarillas, etc), zonas de ronda hídrica y zonas de manejo y preservación ambiental en cualquier forma.					

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales

Identificación: PMF- 06

- No permitir el lavado de vehículos o maquinaria o cualquier otro bien mueble en ríos, quebradas, canales, ronda hídrica y zonas de manejo y preservación ambiental en cualquier forma.
- Se realizará el lavado de canaletas, mixers y equipos menores de bombas de concreto en diques portátiles o permanentes con superficie impermeabilizada y ubicados estratégicamente dentro de los frentes de obra. Se deberá garantizar el no vertimiento de aguas al suelo.

El escenario que implica la generación de ARnD son las actividades producto de la construcción del túnel. A grandes rasgos los elementos contaminantes esperados de dichas actividades son sedimentos. El punto de vertimiento deberá seguir sin variaciones las consideraciones y lineamientos que defina la Autoridad Ambiental en la Resolución mediante la cual se apruebe el permiso de vertimientos.

Vertimiento

Para las actividades constructivas de la UF345 se solicita dos (2) puntos de vertimiento. Su ubicación, actividades generadoras y el caudal proyectado se especifica en la Tabla 11-7.

Tabla 11-7 Vertimientos

Id Vertimiento	V12-1		V12-2	
Fuente hídrica	NN-116		NN-116	
Ubicación	1159422,54 E	1315395,14 N	1159410,49 E	1315385,27 N
Municipio	Pamplonita		Pamplonita	
Vereda	San Rafael		San Rafael	
Caudal a verter (L/s)	17,17		2.2	
Actividades generadoras	Construcción del túnel UF3		Construcción del túnel UF3	
Sistema de tratamiento	Condicionado al cumplimiento de los límites establecidos en la Resolución 0631 de 2015. Desarenador según verificación de parámetros al inicio de obra.		Trampa de grasas Coagulación y floculación Sedimentación Secado de lodos	
Sistema de conducción	Manguera		Manguera	

Fuente: (Sacyr, 2018)

Sistema de tratamiento del agua

El sistema de tratamiento para las aguas del vertimiento V12-2 es el siguiente:

- Trampa de grasas

Como parte del tratamiento preliminar del vertimiento se determinó que la primera unidad del esquema sería una trampa de grasas, encargada de la retención, separación y posterior remoción

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales

Identificación: PMF- 06

de los materiales flotantes. Esta trampa tiene las características establecidas en la Tabla 11-8. Estos mecanismos se caracterizan por prevenir el taponamiento de las tuberías y los efectos adversos sobre la degradación biológica. Por lo general se diseñan con tiempos de retención de 15 a 30 minutos y con un volumen mínimo de 2,8 m³ (Romero, 2002).

Tabla 11-8 Características de la trampa de grasa

Parámetro	Característica
Capacidad de almacenamiento (kg)	$\geq [\text{caudal de diseño (lts/min)}] / 4$
Área (m ²)	$= 0,25 \text{ m}^2 \text{ por cada lts/seg de caudal}$
Relación ancho / longitud	1:4 – 1:18
Velocidad ascendente	$\geq 4 \text{ mm/seg}$
Ø entrada	$\geq 50 \text{ mm}$
Ø salida	$\geq 100 \text{ mm}$

Fuente: (Sacyr, 2018)

El aporte de grasas y aceites básicamente proviene de los derrames de material. Los elementos por eliminar, que generalmente se presentan en este tipo de aguas residuales, comprenden aceites libres y emulsionados, fenoles, compuestos nitrogenados y sulfurados, provenientes de los diques para tanques, limpieza de equipos.

ii. Coagulación y Floculación

El proceso de coagulación en un proceso de desestabilización química de las partículas coloidales que se producen al neutralizar las fuerzas que los mantienen separados, por medio de la adición de los coagulantes químicos y la aplicación de la energía de mezclado.

La coagulación y la floculación tiene lugar en sucesivas etapas de forma que, una vez desestabilizadas las partículas, la coalición entre ellas permita el crecimiento de los micro flóculos, apenas visibles a simple vista, hasta formar, mayores flóculos.

Como mecanismo de control del proceso se realizarán pruebas de jarras para determinar la cantidad de coagulante y floculante a usar. Se utiliza este método cuando se requiere determinar la dosis óptima de coagulantes en plantas de tratamiento de agua potable y/o agua residual, especialmente cuando la calidad del agua fluctúa rápidamente; así como para establecer las dosis óptimas de polímero a ser utilizado en procesos de deshidratación de lodos.

Con este procedimiento se determina las condiciones óptimas a pequeña escala lo más representativas con el objetivo de predecir el funcionamiento de una operación unitaria a gran escala

iii. Sedimentación

A la decantación llegan las aguas residuales con el floculante ya añadido.

La sedimentación tiene como objetivo la remoción de los sólidos sedimentables y en muchos casos, del material flotante remanente (grasas y aceites), reduciendo así el contenido de SST (Sólidos Suspendidos Totales), deben proveer una distribución uniforme del afluente a tratar, una profundidad suficiente para almacenar lodo y permitir su espesamiento y un borde libre mayor a 0,30

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales

Identificación: PMF- 06

m (ROMERO, 2004). Luego de pasar por esta estructura, el vertimiento de ARnD sería conducido hasta la corriente receptora.

La sedimentación consiste en la separación, por la acción de la gravedad, de las partículas suspendidas cuyo peso específico es mayor que el del agua. Es una de las operaciones unitarias más utilizadas en el tratamiento de aguas residuales. Los términos decantación se utilizan para la sedimentación inducida, siendo la sedimentación de partículas coloidales cuya coagulación ha sido inducida previamente por agentes químicos (hidróxido férrico). (METCALF, 1995)

La decantación es inherente a la coagulación y a la floculación. Las partículas en suspensión sedimentan en diferente forma, dependiendo de las características y su concentración, por tanto, para el tratamiento de estas aguas residuales requieren un tiempo de retención por lo que se usará un sistema de flujo horizontal.

iv. Secado de lodos

Mediante el secado de los lodos se consigue reducir el peso de los lodos. El secado se crea mediante la evaporación del agua que existe en los lodos. El secado de los lodos es producido de forma natural.

El proceso de deshidratación se produce por la filtración del agua a través de las capas filtrantes de arena y grava y su evacuación se hará mediante tuberías de drenaje de PVC instaladas en el fondo de lecho de secado. De igual manera, la acción de los rayos solares contribuirá al proceso de secado.

Figura 11-13 Esquema de secado de lodos



Una vez finalizado el proceso de sedimentación, se almacenarán las aguas residuales en un tanque intermedio cuya función será la contención del efluente para su posterior conducción a través de una manguera hasta el punto de vertimiento.

El agua será vertida directamente sobre la corriente NN 116, siempre y cuando cumpla con las características establecidas en la Resolución 0631 de 2015.

En caso de requerirse, se realizará una regulación de pH. La dosificación se controlará a través de pH-metro.

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

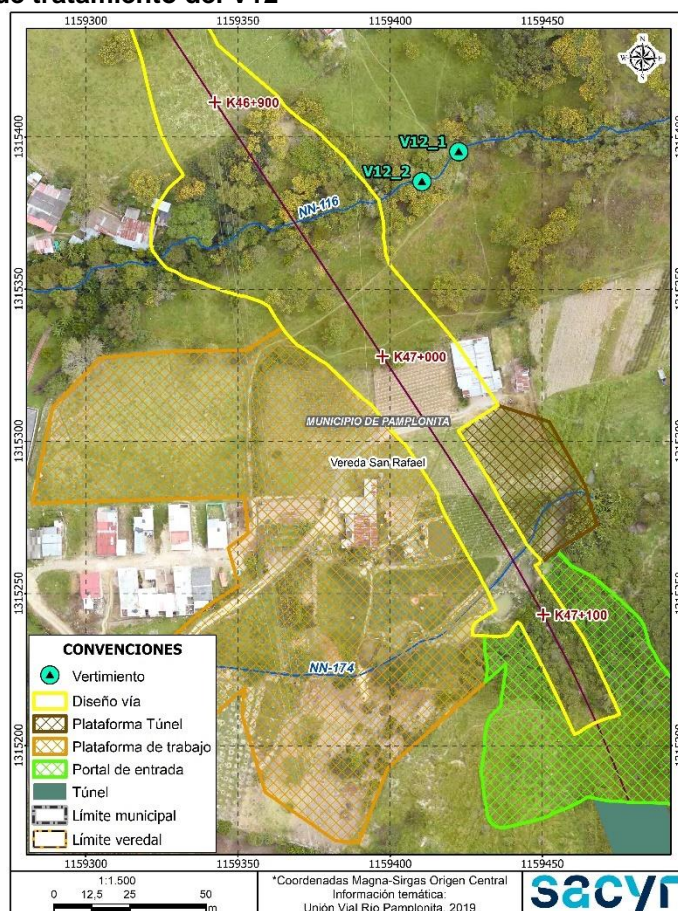
Subprograma: Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales

Identificación: PMF- 06

En caso de que el agua depurada no cumpla con los parámetros exigidos, el vertido será enviado a un departamento de la balsa, el cual estará vacío para cuando sea necesario hacer uso de él. Su función será exclusivamente de seguridad frente a un posible vertido desajustado y una vez haya sido subsanada la deficiencia, será vaciado y las aguas desajustadas enviadas de nuevo al primer departamento de decantación.

El sitio de tratamiento se dispone dentro del área de trabajo túnel – Portal entrada, definida a menos de 200 metros del punto de vertimiento sobre la fuente receptora NN-116, tal como se ve en la Figura 11-14. La conducción desde el sistema de tratamiento al sitio de vertimiento se hará a través de una manguera.

Figura 11-14 Área de tratamiento del V12



Fuente: (Aecom-Concol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR, 2019)

En caso de presentar falla en los sistemas de tratamiento definidos para el vertimiento, de manera que no se cumpla con el estándar de calidad del agua establecido en la Resolución 631 de 2015, se debe asegurar la calidad en el agua tratada. Una opción puede ser a través de terceros autorizados. En la Tabla 11-9 se relacionan entidades licenciadas con cobertura en el área de influencia del proyecto:

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales

Identificación: PMF- 06

Tabla 11-9 Terceros autorizados en el tratamiento de aguas

EMPRESA	UBICACION	PERMISO AMBIENTAL
DESCONT S.A E.S.P	Bucaramanga	*Licencias Ambientales de la Corporación Autónoma para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga- CDMB: -Resolución 0426 del 21 de mayo de 1999. -Resolución 0667 del 3 de agosto de 2004. -Resolución 0134 del 2 de febrero de 2005. *Licencia Ambiental de la Secretaria Distrital de Ambiente Alcaldía Mayor de Bogotá: -Resolución No. 4484 del 25 de mayo de 2010.
ALBEDO E.S.P	Bucaramanga	Resolución Cdmb No. 612 del 14 de julio de 2008
QuimiProyectos S.A.S	Bucaramanga	Resolución 00001615 de 2015

Fuente: (Aecom-Concol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR, 2019)

ÁREAS PARA LAVADO DE MIXER (CONCRETO / MORTERO)

Se realizará el lavado de canaletas, mixers y equipos menores de bombas de concreto en diques portátiles o permanentes con superficie impermeabilizada y ubicados estratégicamente dentro de los frentes de obra. Se deberá garantizar el no vertimiento de aguas al suelo.

Posteriormente, estas aguas de lavado temporal de frentes de obra serán transportadas a unos sitios especiales de tratamiento y manejo de aguas de lavado, donde también se podrán hacer lavados directamente de estructuras que si se puedan movilizar a dichos puntos.

Dicha área de lavado y tratamiento de aguas de lavado deberá seguir el siguiente lineamiento:

- Zona de lavado, tratamiento y parqueo delimitadas y señalizadas
- Zona de lavado y tratamiento con superficie impermeabilizada.
Ambas áreas deberán tener rejilla perimetral y cárcamo, puede ser independiente o uno solo para toda el área.
- El cárcamo deberá depositar el ARnD al sistema de recolección y tratamiento donde se realizará sedimentación.
- El cárcamo deberá tener la capacidad de contener todo el volumen de agua esperado durante las jornadas de lavado, no se permite que el cárcamo y sistema de recolección y pretratamiento se rebose.
- El cárcamo y caja de sedimentación deberá ser objeto de mantenimiento. El constructor deberá definir la frecuencia mediante la cual deba evacuar el contenido de la caja de sedimentación.
- Se recomienda que el área cuente con cobertura para evitar que la escorrentía tras un evento de lluvia aumente los caudales afluentes del sedimentador; también evitar así contaminación del agua lluvia, lo cual aumentaría los volúmenes de agua a tratar y verter.
- El agua por utilizar en lavado de mixer será captada de las captaciones autorizadas o de la compra de agua a un tercero autorizado. El lavado en esta área consiste en un sistema cerrado con reúso total de las aguas mediante humectación de vías y el mismo lavado de mixer. En caso especial en el cual se generen aguas remanentes de este proceso, estas deberán ser tratadas en el área de tratamiento localizado en el portal del túnel, para su

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales

Identificación: PMF- 06

posterior vertimiento en el punto V12; o deberán disponerse a cargo de un tercero autorizado.

A continuación, en la Tabla 11-10 se especifican las coordenadas del polígono establecido para el área de lavado en la Unidad Funcional 3- 4-5 (ver Figura 11-15). Esta área es de 0,48 hectáreas.

Tabla 11-10 Coordenadas del área de lavado

COORDENADAS DEL ÁREA DE LAVADO			
ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
1159024,44	1325819,93	1159074,74	1325879,87
1159024,77	1325822,03	1159064,77	1325846,42
1159024,79	1325822,03	1159064,77	1325835,60
1159025,88	1325829,12	1159054,78	1325820,89
1159025,81	1325830,27	1159044,16	1325805,36
1159025,40	1325837,25	1159032,36	1325788,94
1159036,54	1325843,72	1159026,08	1325780,47
1159047,28	1325886,97	1159015,52	1325766,17
1159054,42	1325916,13	1159019,41	1325786,05
1159067,48	1325951,15	1159029,46	1325808,19
1159085,32	1325956,95	1159031,95	1325815,90
1159094,65	1325951,36	1159024,44	1325819,93
1159091,95	1325926,91		

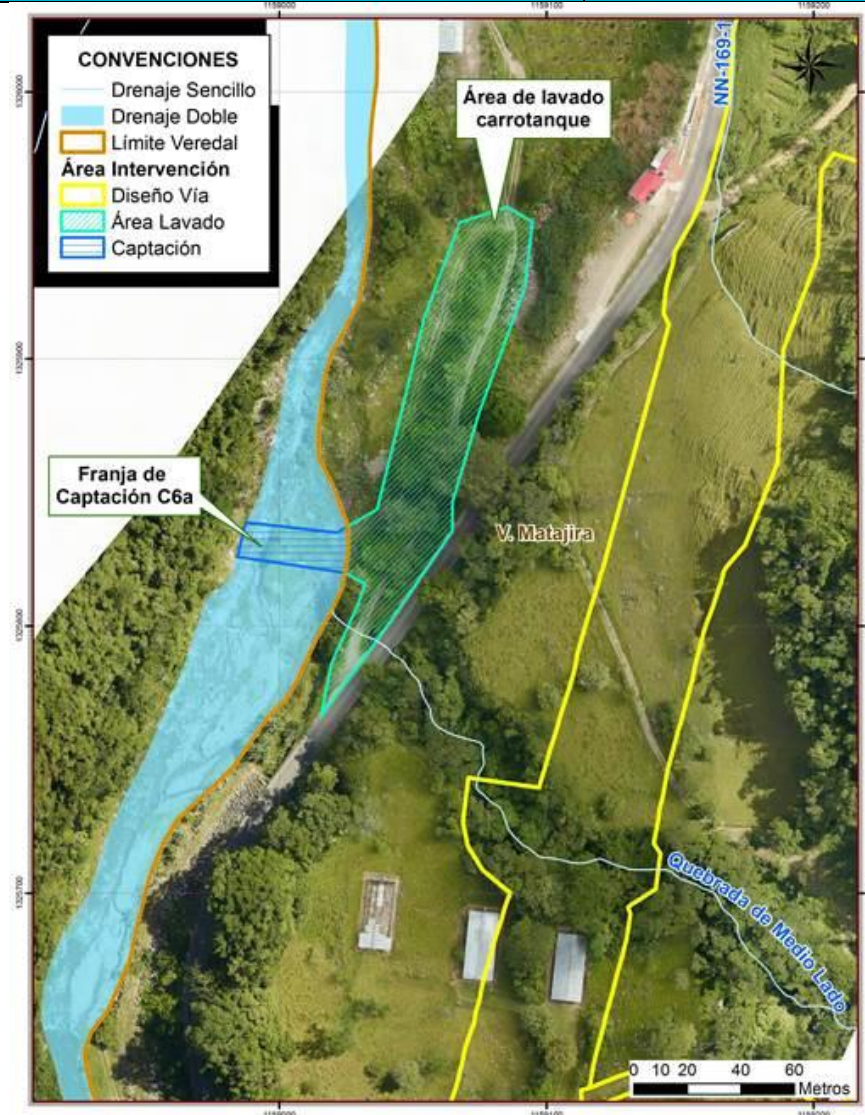
Fuente: (Aecom-Concol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR, 2019)

Figura 11-15 Área de lavado

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales

Identificación: PMF- 06



Fuente: (Aecom-Concol, 2018)

El agua por utilizar en lavado de mixer será captada de las captaciones autorizadas o de la compra de agua a un tercero autorizado. El lavado en esta área consiste en un sistema cerrado con reúso total de las aguas mediante humectación de vías y el mismo lavado de mixer. En caso especial en el cual se generen aguas remanentes de este proceso, estas deberán ser tratadas en el área de tratamiento localizado en el portal del túnel, para su posterior vertimiento en el punto V12; o deberán disponerse a cargo de un tercero autorizado. .

Aguas residuales domésticas

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales

Identificación: PMF- 06

Durante la etapa de construcción, los frentes de obra contarán con baños portátiles, el número de baños portátiles a instalar será máximo de una unidad portátil por cada 15 personas tanto para hombres como para mujeres.

Fotografía F.1 Unidades sanitarias portátiles



Fuente: (Aecom-Concol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR, 2019)

El manejo de las aguas de los baños portátiles estará a cargo de la empresa especializada que suministre los equipos. Ésta debe realizar como mínimo dos mantenimientos semanales a las unidades sanitarias en uso, de acuerdo con lo establecido por la Asociación Internacional de Sanidad Portátil (PSAI) y se encargará de la disposición final de los residuos allí generados. Por lo tanto, no habrá vertimiento de aguas negras en los frentes de obra. La empresa que preste este servicio acreditará los permisos vigentes para su funcionamiento y para la disposición de las aguas residuales producto de los mantenimientos.

Kit antiderrame

La maquinaria y vehículos pesados deberán estar provistos del kit antiderrame móvil. Los frentes de trabajo deberán estar equipados con un kit antiderrame fijo, el cual deberá ubicarse en inmediaciones a los equipos que puedan derramar derivados de los hidrocarburos o cualquier sustancia química. Su ubicación y protocolo de uso deberá ser socializado ante el personal del frente de trabajo. Los elementos básicos que deberán equipar los kits antiderrames son los siguientes:

Tabla 11-11 Elementos básicos del Kit Antiderrame fijo y móvil

EPP	Mascarilla de protección respiratoria, guantes (nitrilo, butilo, vitón, PCV), botas (resistentes a aceites), overol (manga larga), gafas de seguridad.
Delimitación y señalización	Cinta de perimetral, paletas (pare/signa)
Taponamiento	tapones de madera, martillo antichispa, cinta ductos, jabón barra
Contención – absorción	barrera absorbente (oleofílica, HazMat, Universal), plástico grueso, absorbente granulado

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO							
Subprograma: Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales					Identificación: PMF- 06		
Confinamiento – recolección			Balde plástico y/o canecas, bolsas plásticas (de acuerdo con el PMIRS establecido), palín antichispa, pala antichispa, recogedor, masilla epóxica.				
Descontaminación			Agua, jabón y desengrasante biodegradable				
herramientas de soporte operacional			Herramientas, linterna, manila, botiquín, silbato.				
Formularios/documentación			Tarjeta de emergencias, hoja de seguridad, formularios de informe de incidentes / accidentes, guía de primera respuesta a emergencias.				
Fuente: (Aecom-Concol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR, 2019)							
Si se presentan derrames accidentales de cualquier sustancia química incluidos derivados de los hidrocarburos se ejecutará la debida contingencia haciendo uso del kit antiderrame. Se llevará el registro de todos los derrames presentados, indicando la fecha, la razón, el sitio y la medida correctiva aplicada.							
No se permitirá la utilización de aceites usados como combustibles de mecheros, antorchas, etc.							
En caso de requerirse abastecimiento de combustible para la maquinaria y/o equipos en el frente de obra, este se realizará mediante la utilización de un carro cisterna para transporte de combustible que cumpla con la norma NTC para transporte de sustancias peligrosas y las disposiciones contenidas en la normatividad ambiental vigente.							
Lugar de Aplicación							
<ul style="list-style-type: none">Área para lavado de mixer (concreto / mortero)Punto de vertimientoÁrea de tratamiento de aguas residualesFrentes de trabajo							
Cronograma de Ejecución							
Actividad	Etapa*			Temporalidad**	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	P	C	A		#	Mes / año/ semana	
Conformación de áreas de lavado	X			Continuo	2	Mes	
Capacitaciones	X	X		Periódico	48	Mes	
Instalación de baños portátiles en frentes de obra	X	X		Continuo	48	Mes	
Mantenimiento de los baños portátiles instalados en los frentes de obra		X		Periódico	48	Mes	Semanal
*Etapa: P: Preconstructiva, C: Constructiva, A: Abandono							
**Temporalidad:							
-Temporal: Se refiere a aquella actividad ejecutada en un solo momento de la etapa.							
-Continuo: Actividad realizada durante todo el tiempo que dura la etapa.							
-Periódico: Actividad realizada cada cierto periodo de tiempo.							
Responsable de la Ejecución							

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO										
Subprograma: Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales							Identificación: PMF- 06			
Unión Vial Río Pamplonita										
Costos										
Nombre		Costos de Transacción		Costos Operativos		Costos de Personal		Costo total		
Suministro y mantenimiento de Sanitarios Portátiles (incluye mantenimiento por parte de la empresa que los suministra)				499.200.000		-		499.200.000		
Sistema de tratamiento de aguas residuales industriales				200.000.000,00				200.000.000		
Total								699.200.000 COP		
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo										
Nombre Indicador	Descripción del Indicador	Tipo (E: Eficacia C: Cumplimiento)		Estado (M: Meta R: Resultado)		Valor	Unidades	Internalización		Registro de Cumplimiento
		E	C	M	R			Sí, NO	%	
Baños requeridos	(# de baños portátiles instalados en frentes de obra / # de baños requeridos en frente de obra) *100		X	X		Excelente = 81-100% Bueno = 61-80% Regular = 41-60% Deficiente = ≤40%	%	Sí	100	Registro del número de trabajadores y baños por frentes de obra
Mantenimiento baños	(m³ de agua residual domestica recogida y dispuesta por operador autorizado / m³ de agua residual doméstica) *100		X	X		Excelente = 81-100% Bueno = 61-80% Regular = 41-60% Deficiente = ≤40%	%	Sí	100	Registro de mantenimiento de los baños y registro fotográfico
Residuos líquidos	(Caudal de vertimiento agua residual no doméstica / Caudal de vertimiento agua residual no doméstica autorizado) *100		X		X	Excelente = 81-100% Bueno = 61-80% Regular = 41-60% Deficiente = ≤40%	%	Sí	100	Registro diario de volúmenes vertidos

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO										
Subprograma: Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales							Identificación: PMF- 06			
Calidad del vertimiento	No de parámetros de calidad del vertimiento cumpliendo límite permisible / No de parámetros de calidad del vertimiento definidos en la normatividad		X		X	Excelente = 81-100% Bueno = 61-80% Regular = 41-60% Deficiente = ≤40%	%	Sí	100	Registro resultados de caracterización calidad del vertimiento

G. Manejo de fuentes hídricas. PMF-07

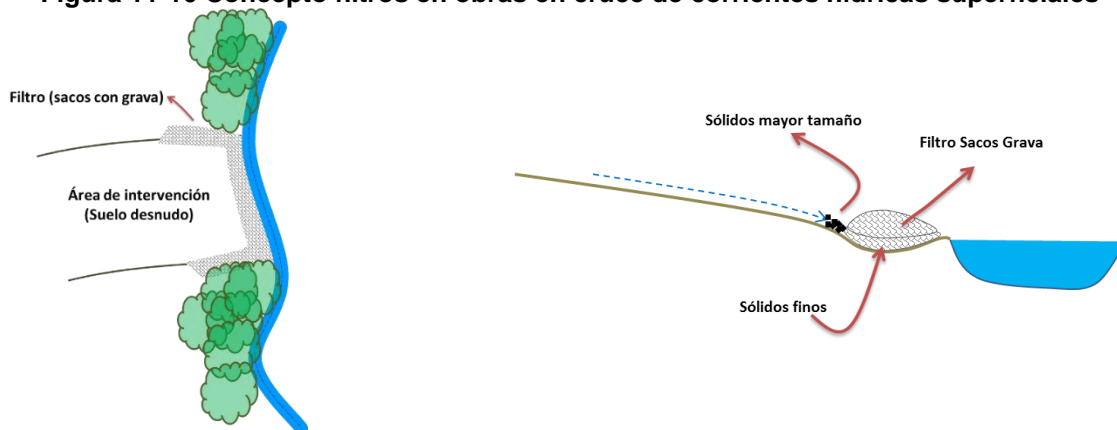
PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO					
Subprograma: Manejo de fuentes hídricas				Identificación: PMF-07	
Objetivos					
<ul style="list-style-type: none">Realizar un manejo adecuado de los recursos hídricos aprovechados por el proyecto, de acuerdo con la normatividad vigente, en relación con la ocupación de cauce, captación, transporte y uso del agua.Prevenir, minimizar y/o controlar los impactos que se producen sobre el recurso hídrico y las comunidades hidrobiológicas asociadas.Garantizar el adecuado manejo de las corrientes de agua superficial susceptibles de afectación por cruces sobre las mismas (captación, ocupaciones de cauce temporales y/o permanentes) con el fin de prevenir, mitigar y/o controlar los impactos potenciales a producirse sobre el recurso hídrico durante la etapa de construcción del proyecto.					
Impactos a Manejar	Meta	Tipo de Medida*			
		P	M	Cor	Com
Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico	Captar los caudales previstos (7,35 L/s) y reglamentados mediante concesión de agua superficial debidamente otorgada por la Autoridad Ambiental competente.	X			
	Compensación por el uso del recurso conforme a lo establecido en el Decreto 2099 de 2016 (ver Plan de Compensación del 1%) o aquel que lo sustituya o derogue.				X
Alteración del cauce	Construcción de las estructuras de cruce con cuerpos de agua, evitando la alteración de la sección transversal de los cursos de agua por obras (26 ocupaciones por obras mayores y 59 ocupaciones por obras menores)		X		
Modificación del hábitat y biota acuática	Evitar al 100% la afectación del recurso hidrobiológico	X			
*Tipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación					
Acciones a Ejecutar					
Manejo general de estructuras a construir en los cruces con cuerpos de agua					
<p>Se realizará una caracterización de calidad del agua antes y durante la etapa de construcción en aquellas fuentes de agua que serán objeto de captación, vertimiento y/o ocupaciones de cauce. Las características del monitoreo se encuentran en detalle en el plan de seguimiento y monitoreo. Por lo tanto, el vertimiento se desarrollará de acuerdo con lo estipulado en la ficha de seguimiento SMF-06.</p> <p>Durante la construcción de las obras que cruzan cuerpos de agua, se debe instalar, aguas debajo de la construcción, una barrera filtro que contenga los sedimentos, pero permita el paso de la humedad. La barrera deberá estar conformada por sacos con grava (filtro), y localizada en cada obra (Ver Figura 11-16). Esta barrera se instala con el objetivo de evitar la afectación de las corrientes con aportes de sedimentos derivados de los suelos desnudos del área de intervención asociada a las actividades constructivas; también evitará la migración de materiales provenientes de la construcción, garantizando la calidad de cada una de las corrientes a ser interceptadas.</p>					

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de fuentes hídricas

Identificación: PMF-07

Figura 11-16 Concepto filtros en obras en cruce de corrientes hídricas superficiales



Igualmente, cada obra deberá aislarse con cinta y colombinas reflectivas donde haya intervención y/o excavaciones abiertas.

Los sitios temporales de materiales de construcción deberán estar debidamente acordonados, contando con una cuneta perimetral que permita encauzar las aguas lluvias y conducir las al sedimentador o las barreras sedimentadoras (en el caso de obras pequeñas como cunetas y alcantarillas), con el fin de evitar la alteración en áreas fuera del sitio de obra.

Las obras por construir contarán con cunetas perimetrales a su alrededor, con el fin de recoger las aguas de escorrentía y conducir las hacia la barrera sedimentadora, para evitar el paso de sólidos.

Cuando ocurran vertimientos de aceites, grasas u derivados de los hidrocarburos o residuos químicos acuosos deberá atenderse la contingencia con el kit antiderrame, evitar los vertimientos de cualquier sustancia a las fuentes hídricas y suelo.

Antes de la intervención por parte de las obras constructivas del proyecto, deberán realizarse las adecuaciones, desviaciones y reconexiones de las tuberías, mangueras o derivaciones de agua existentes, de acuerdo con los usos (en especial los de consumo humano y doméstico). Lo anterior se hará de forma articulada con las autoridades municipales competentes.

Como otra medida se garantizará el discurrir de las aguas pasantes y la conectividad del recurso entre los puntos de inicio y final de la obra a ejecutar. Se realizará la desviación provisional de los cauces de las quebradas o flujos de agua mediante Ataguías ó también con Tuberías de PVC instaladas paralelamente al cauce, confinadas con una barrera de sacos de suelo arcilloso o impermeable, dicha barrera ubicada aguas arriba del área a intervenir, para garantizar que se encaucen adecuadamente las aguas y poder obtener un área de trabajo seca, procurando además que tales desviaciones causen el menor impacto al recurso hídrico..

Protección y aislamiento de los cuerpos de agua cercanos a las obras hidráulicas para evitar el aporte de materiales

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de fuentes hídricas

Identificación: PMF-07

Se realizará mantenimiento de las cunetas y las barreras sedimentadoras, garantizando que cada una de estas estructuras cumpla con su función (evitar colmatación). Los sedimentos filtrados se dispondrán con terceros autorizados o en las ZODMEs.

Los materiales de excavación de cualquier tipo de obra de cruce con cuerpos de agua se almacenarán a una distancia como mínimo de 30 m de la margen del cauce de los cuerpos de agua y no permanecerán allí por más de un día, a fin de evitar el aporte de sedimentos a las fuentes cercanas; de la misma manera estarán cubiertos con malla geotextil o lona.

En los sitios donde se realice mezcla de concreto (si es preparado in-situ) se tomarán las medidas necesarias para que ni los componentes de la mezcla ni la mezcla misma caigan al cauce, por lo que éstas se prepararán fuera de las rondas de protección o en caso último mediante la utilización de superficies tales como plástico de alta densidad que eviten la contaminación del suelo y el escurrimiento de vertimientos hacia el espejo de agua.

El lavado de la maquinaria en ningún caso se efectuará sobre, o cerca, de los cuerpos de agua, dicho procedimiento se llevará a cabo en los sitios dispuestos para ello y descritos previamente.

En los cuerpos de agua donde se identifiquen usos del agua por parte de la comunidad se hará un aviso previo, escrito y complementado con cartelera informativa comunicando las obras a ejecutar, los tiempos estimados y las medidas preventivas para tener en cuenta, destacándose las siguientes:

- Prever la recolección de agua para consumo doméstico, informando como mínimo con tres días de anticipación a la actividad.
- La suspensión en la derivación de aguas para consumo doméstico por parte de la comunidad no podrá superar las 24 horas. Cuando el tiempo demandado sea mayor, el contratista suplirá el suministro mediante carro tanque, a partir del segundo día de suspensión y durante el tiempo que dicha restricción se mantenga.

Posteriormente, cuando haya finalizado la obra, la zona se entregará libre de Residuos de Construcción y Demolición – RCD, materiales o sistemas de sedimentación (sedimentadores o barreras sedimentadoras) garantizando la recuperación del 100% de las áreas del proyecto que sean afectadas por obras de cruces con cuerpos de agua.

Manejo de la captación

Para el desarrollo del proyecto en la UF345 se solicitan cinco (5) concesiones de agua superficial. Tres de ellas se localizan sobre el río Pamplonita en las franjas, C2a, C6a y C7a; y en otras fuentes tales como la quebrada Iscalá para C1 y la quebrada La Colonia para C5, cuyo uso industrial será el siguiente:

Tabla 11-12 Demanda de agua para la construcción de la doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF345 sector Pamplonita-Los Acacios, etapa constructiva

Tipo de uso	Caudal destinado (l/seg)	Porcentaje de destinación
Riego de vías y humectación de material vegetal	5,25	75 %
Compactación de Terraplenes	0,70	10%

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de fuentes hídricas

Identificación: PMF-07

Obras civiles	1,05	15%
Subtotal	6,67	100%
Túnel UF3	0,35	100%
Total	7,35	

Fuente: (Aecom-Concol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR, 2019)

La captación de agua se solicita para la etapa constructiva, por lo tanto, el consumo de agua para uso industrial será de 7,35 l/s, teniendo en cuenta que se prevé captar durante 18 horas del día y por 25 días al mes. En la Tabla 11-13 se relaciona la ubicación de cada una de las captaciones solicitadas.

Tabla 11-13 Localización de las captaciones

ID	Este	Norte	Municipio	Vereda	Fuente	Cuenca	Caudal (l/s)
Captación del recurso hídrico Total, Caudal de captación: 7,35 l/s							
C1	1163004,88 1163017,60 1163016,96 1163015,34 1163000,67 1163001,73	1342510,05 1342505,66 1342501,62 1342495,70 1342500,76 1342503,5	Chinácota	Nueva Don Juana	Quebrada Iscalá	Subcuenca Iscalá	1,68
C2a	1159578,76 1159566,11 1159568,02 1159573,60 1159598,26 1159604,09 1159586,84	1335402,11 1335409,30 1335412,13 1335420,39 1335456,86 1335435,87 1335414,57	Chinácota	Lobatica	Río Pamplonita	Subcuenca Suárez	1,33
C5	1158967,22 1158966,03 1158960,96 1158963,40 1158966,08 1158967,18 1158971,35 1158972,07 1158970,34	1328757,90 1328755,67 1328760,01 1328763,28 1328766,89 1328768,06 1328764,60 1328764,00 1328761,96	Bochalema	Zarcuta	Quebrada La Colonia (Tescua)	Subcuenca Tescua	1,33
C6a	1159024,44 1158984,23 1158984,61 1158986,95 1158987,61 1158987,67 1159021,42 1159025,4 1159025,81 1159025,88 1159024,79 1159024,77	1325819,93 1325825,90 1325827,10 1325837,21 1325838,63 1325838,75 1325834,94 1325837,25 1325830,27 1325829,12 1325822,03 1325822,03	Pamplonita	Matajira	Río Pamplonita	Subcuenca El Naranjo	1,33
C7a	1159015,88 1159017,14 1159017,03 1159033,20 1159035,02	1321149,44 1321157,87 1321159,56 1321159,16 1321153,51	Pamplonita	La Palmita	Río Pamplonita	Subcuenca El Naranjo	1,68

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de fuentes hídricas

Identificación: PMF-07

	1159035,89	1321149,07						
--	------------	------------	--	--	--	--	--	--

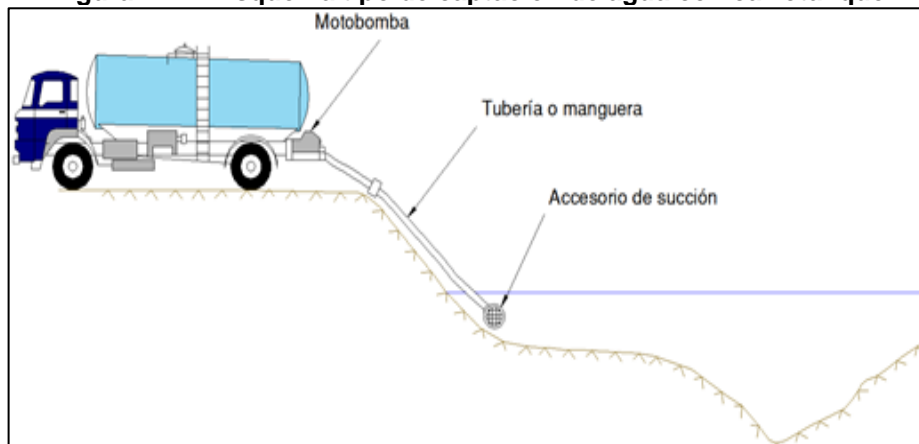
Fuente: (Aecom-Concol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR, 2019)

Sistema de captación y conducción

La captación de aguas se realizará mediante motobomba instalada sobre un carrotanque o vehículo cisterna, la cual se unirá a una manguera o tubería proveniente de la corriente de agua (Figura 11-17) Dicha tubería contará con un accesorio en el extremo que impida la entrada de material de arrastre (GreenPower & INCON, 2012^a).

Se captará estrictamente el caudal requerido para cada actividad. El registro se realizará a través de una bitácora en la cual se diligenciará el volumen captado por día. Cabe anotar que el agua que no sea utilizada se almacenará para posterior uso.

Figura 11-17 Esquema tipo de captación de agua con carrotanque



Fuente: Aecom – ConCol, 2017

El transporte del agua se realizará a través de carrotanque o vehículo cisterna (ver Fotografía G.1). Los carrotanques que se usen no ingresarán por ningún motivo a las fuentes hídricas superficiales.

Fotografía G.1 Descarga de agua desde el carrotanque

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de fuentes hídricas

Identificación: PMF-07



Fuente: <http://www.H2O.com>

Almacenamiento

Dado que en este tramo no se instalarán campamentos, el agua, luego de ser captada, será suministrada por el carrotanque o vehículo cisterna directamente en los frentes de obra.

Durante el proceso de inducción del personal se dictarán charlas sobre las acciones que los trabajadores deben tener en cuenta en sus actividades diarias para la realización de un uso adecuado y racional del recurso, tanto en el consumo general (aseo personal, por ejemplo), así como en el ámbito de sus funciones laborales (por ejemplo, el personal encargado de lavar la maquinaria y vehículos del proyecto).

En segundo lugar, como refuerzo a las charlas se dispondrán avisos alusivos al ahorro del agua en los frentes de obra donde se encuentre disponible el recurso.

En general se deberán tener en cuenta las siguientes medidas de manejo de aguas superficiales con el fin de prevenir los impactos sobre el recurso hídrico:

- Realizar un manejo adecuado de los materiales de construcción y residuos sólidos de acuerdo con lo establecido en los proyectos respectivos (Manejo de materiales de construcción, manejo y disposición final de escombros, manejo de residuos sólidos)
- Se prohíbe el lavado de la maquinaria y equipo en los cursos de agua.
- No se deberá disponer en las fuentes hídricas ni en sus rondas ningún tipo de residuo industrial como solventes, aceites usados, entre otros.

Lugar de Aplicación

Sitios definidos para las captaciones, ocupaciones de cauce y frentes de obra.

Cronograma de Ejecución

Actividad	Etapa*			Temporalidad*	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	P	C	A		#	Mes / año / semana	
Manejo general de las estructuras a construir en los cruces con cuerpos de agua		X		Continuo	48	Mes	

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO										
Subprograma: Manejo de fuentes hídricas							Identificación: PMF-07			
Mantenimiento y limpieza de obras hidráulicas		X		Periódico	48	Mes	Bimestral			
Manejo de las captaciones		X		Continuo	48	Mes				
*Etapas: P: Preconstructiva, C: Constructiva, A: Abandono										
**Temporalidad:										
-Temporal: Se refiere a aquella actividad ejecutada en un solo momento de la etapa.										
-Continuo: Actividad realizada durante todo el tiempo que dura la etapa.										
-Periódico: Actividad realizada cada cierto periodo de tiempo.										
Responsable de la Ejecución										
Unión Vial Río Pamplonita										
Costos										
Nombre		Costos de Transacción		Costos Operativos		Costos de Personal		Costo total		
Barrera sedimentadora compuesta por malla geotextil con soportes de madera*								41.369.607		
Total								41.369.607COP		
*Se asumen 3 metros lineales de construcción de barreras sedimentadoras por cada orilla de las fuentes hídricas que interceptará el área de intervención del proyecto.										
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo										
Nombre Indicador	Descripción del Indicador	Tipo E: Eficacia C: Cumplimiento		Estado (M: Meta R: Resultado)		Valor %	Un	Internalización		Registro de Cumplimiento
		E	C	M	R			SÍ, NO	%	
Redes	(Número de redes intervenidas/ Numero de redes a intervenir) *100		X	X		100	% / mensual	Sí	100	Actas y/o formatos de inspección de obra Registro fotográfico
Obras perimetrales	(# de obras de cruces con cunetas perimetrales / # de obras de cruces en avance) *100		X	X		100	% / mensual	Sí	100	Actas y/o formatos de inspección de obra Registro fotográfico
Estructuras de manejo	(# de estructuras para ocupación de cauce construidas/ # de estructuras para ocupación de cauce aprobadas (barreras sedimentadores y cunetas)) *100	X		X		100	% / mensual	Si	100	Actas y/o formatos de inspección de obra Registro fotográfico
Puntos de captación	(l/s captado/ l/s aprobado por Autoridad Ambiental) *100		X		X	100	% / mensual			Actas y/o formatos de inspección de obra

H. Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas. PMF-08

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO					
Subprograma: Aguas subsuperficiales y subterráneas			Identificación: PMF-08 Túnel		
Objetivos Generales					
<ul style="list-style-type: none">Desarrollar actividades de protección, seguimiento y monitoreo a las aguas subsuperficiales y subterráneas presentes en el área de influencia del túnel.Implementar acciones físicas para evitar la disminución en calidad y disponibilidad del recurso hídrico por efecto de la construcción del túnel proyectado.Realizar un seguimiento riguroso al comportamiento del agua al interior del macizo rocoso para monitorear los resultados y si es necesario optimizar, el manejo dado a afectaciones originadas en actividades relacionadas con la construcción y operación del túnel.					
Objetivos Específicos					
Definir las medidas de manejo que permitan asegurar la estabilidad del recurso hídrico subsuperficial y subterráneo ante la ejecución de las obras para la construcción del Túnel de Pamplonita, al igual que garantizar la continuidad en el acceso a las fuentes de aguas naturales para los usos que actualmente existan.					
Impactos a Manejar	Meta	Tipo de Medida ^a			
		P	M	Cor	Com
Alteración de las propiedades hidrológicas, hidráulicas y de calidad de las aguas subsuperficiales y subterráneas en la zona de influencia hidrogeológica del túnel	-Aplicar las actividades propuestas para la protección de las aguas subsuperficiales y subterráneas. -Garantizar que no se altere la calidad de las aguas naturales de la zona de influencia en el perímetro del túnel.	X	X		X
Disminución del caudal en afloramientos de agua y en corrientes superficiales en la zona de influencia hidrogeológica del túnel	-Mitigar el impacto de las excavaciones mediante la aplicación oportuna de las medidas de manejo establecidas.	X	X	X	X
Caída súbita en los niveles piezométricos.	-Mantener una disponibilidad del recurso hídrico asociado a los usos de agua existentes en la zona de influencia hidrogeológica del túnel.	X	X	X	X
^a Tipo de Medida: P: Protección - Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación					
Descripción hidrogeológica de la zona del túnel					
<ul style="list-style-type: none">Descripción general del túnel <p>Con sentido dominante sur – norte, el eje del túnel unidireccional proyectado inicia en la coordenada 1.314.206 N – 1.159.803 E, punto que se ubica a aproximadamente 300 metros al sur occidente el acceso al centro poblado de Pamplonita en la vereda El Colorado. Tiene una longitud del orden de 1.060 m, y se localiza entre la abscisa K47+140 y la abscisa K48+200 del proyecto vial segunda calzada Pamplona – Cúcuta. Finaliza en la vereda San Rafael en las coordenadas 1.315.206 N – 1.159.468 E.</p>					

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Aguas subsuperficiales y subterráneas

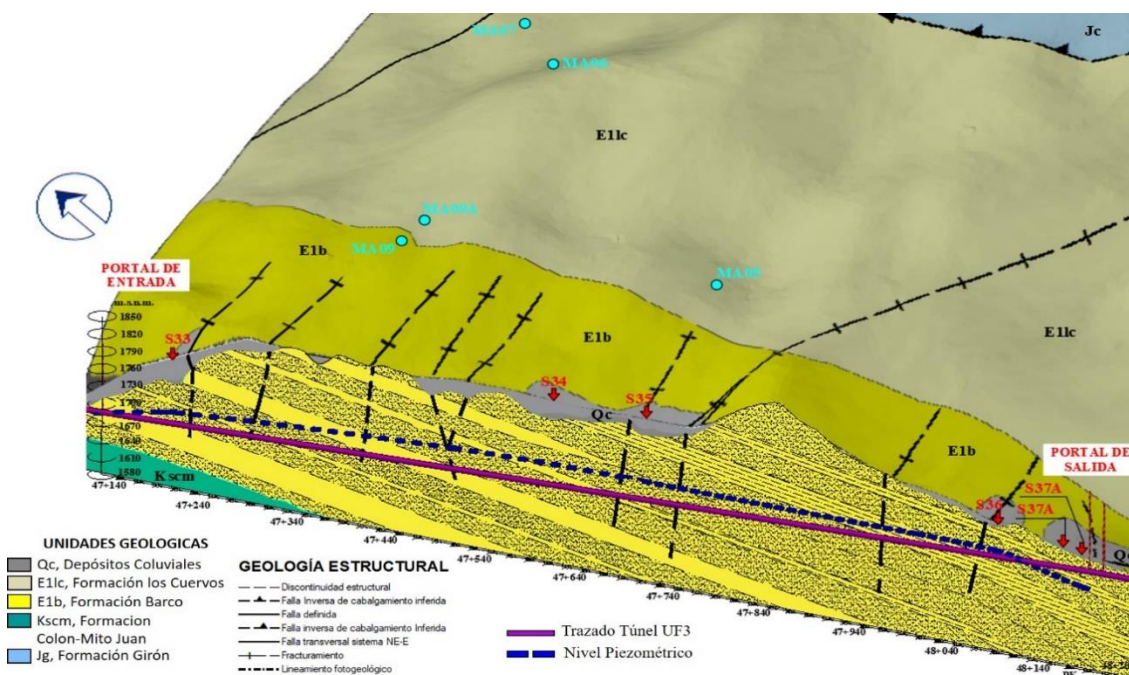
Identificación: PMF-08
Túnel

• Caracterización hidrogeológica del área del túnel

El principal elemento hidrográfico de la zona de influencia de la UF3-4-5, lo constituye el Río Pamplonita, el cual representa un límite hidrogeológico caracterizado morfológicamente por un típico valle intramontano, cuyas laderas actúan como zonas de descarga, hacia las cuales confluye la mayor parte del flujo subsuperficial y subterráneo presente en la zona de estudio.

En la mayor parte de la zona de influencia de las UF3-4-5 existe lo que podría llamarse un “acuífero superficial”, fracturado, discontinuo y heterogéneo de limitado interés hidrogeológico; el cual contiene una napa libre, constituido por depósitos cuaternarios y de alteración del macizo rocoso. Infrayaciendo este acuífero superficial se encuentran presentes formaciones geológicas de diferentes edades y composición que por sus características intrínsecas se les ha atribuido diferentes comportamientos hidrogeológicos en función de su capacidad para almacenar y transmitir agua subterránea. En este sentido, la zona de estudio se caracteriza por presentar unidades hidrogeológicas con limitado a ningún interés hidrogeológico.

Figura 11-18 Bloque - diagrama Túnel Pamplonita (perspectiva tridimensional)



La mayoría de los puntos de agua muestreados presentan características de aguas subsuperficiales alimentadas por circuitos cortos poco profundos, con facies hidrogeoquímicas principales de tipo Calcico-Sulfático a Calcico-Bicarbonáticas con algunos puntos de agua con facies mixtas. Las características de estas facies indican aguas de circuitos subsuperficiales influenciadas por la disolución de yeso y de rocas carbonáticas.

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Aguas subsuperficiales y subterráneas

Identificación: PMF-08
Túnel

El agua analizada se clasifica en su mayoría como poco mineralizada u oligomineral, típica de circuitos de flujo rápido, desarrollado al interior de los depósitos cuaternarios y parte más meteorizada del macizo rocoso donde el tiempo de residencia del agua en el acuífero es breve, excepto por los manantiales que reciben aguas termales de mayores profundidades como lo demuestran su temperatura de muestreo y potencial redox.

Acciones a Ejecutar

MEDIDAS DE PREVENCIÓN - PROTECCIÓN

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Las medidas de mitigación más efectivas encaminadas a disminuir la potencial afectación que la obra subterránea pudiera ejercer sobre los diferentes puntos de agua y recursos hídricos presentes en superficie, son aquellas que se planifican y ejecutan simultáneamente con la construcción del túnel.

Según los resultados de estas medidas y eventuales hallazgos de conductos saturados de mayor tamaño al esperado (caudales más altos a los caudales críticos, que se encuentren en las perforaciones de avanzada), se prevén también medidas de mitigación contingentes.

En este sentido se indican a continuación las medidas de mitigación consideradas para el túnel de Pamplonita.

Medidas de Mitigación Estándar

1. Excavación parcial o por etapas en terrenos de calidad geotécnica pobre a muy pobre (RMR<45), incluidas zonas de falla.

En el túnel de Pamplonita estos terrenos lo constituyen principalmente las arcillolitas y areniscas muy meteorizadas y cizalladas que en mayor o menor grado integran la formación Barco que serán interceptadas por el túnel (E1b).

Las posibles medidas de mitigación aplicadas se relacionan directamente con los procedimientos constructivos, desde dos variantes, una del propio proceso de la voladura y otra del cambio de metodología constructiva.

Para minimizar la aureola de perturbación alrededor del túnel y asegurar la estabilidad de la excavación en estos terrenos complejos y con potencial drenante, la excavación se podrá ejecutar mediante avances en sección completa con pases de entre 0,5 a 1,0 m de longitud, disminuyendo las cargas efectivas de material explosivo y adaptando en lo posible los esquemas de tiro, o en su caso mediante medios mecánicos, dependiendo de las condiciones reales observadas en el frente de trabajo. Podrá optarse por avances bajo paraguas de micropilotes en clave, de hasta 12m de longitud, que den soporte a la clave y hombros del túnel. Todo ello previa inspección y evaluación de los frentes diariamente por parte de personal facultado en la toma de decisiones del equipo de construcción.

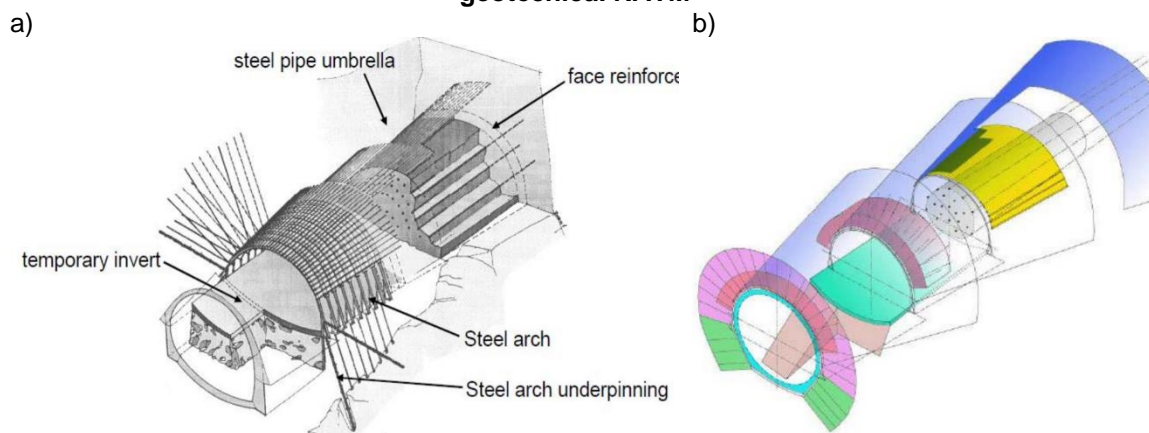
PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Aguas subsuperficiales y subterráneas

Identificación: PMF-08
Túnel

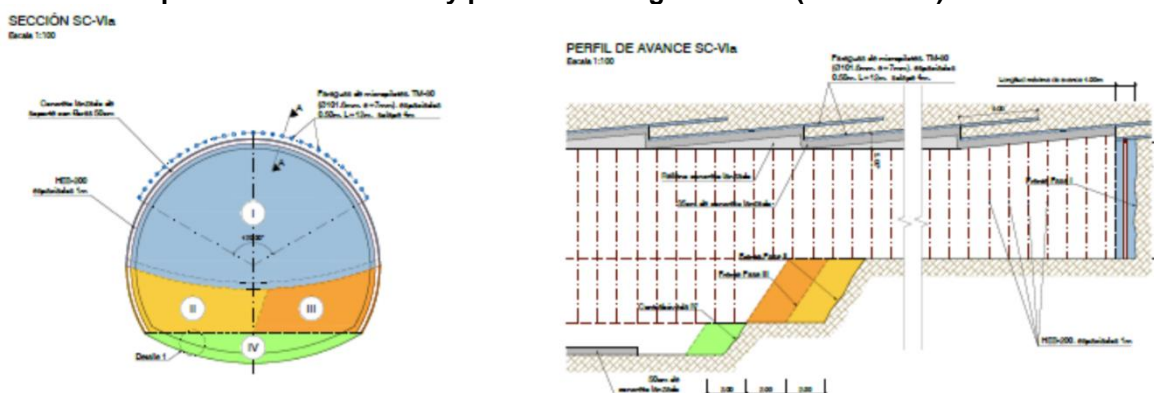
En la **Figura 11-19** se muestra una secuencia esquemática que ilustra de manera general el proceso por etapas antes descrito y en la **Figura 11-20** se muestra una sección tipo específica considerada para el túnel de Pamplonita con sistema de ejecución TIPO NATM (sección SC-Va).

Figura 11-19 (a y b) Secuencia de excavación por etapas en terrenos de muy mala calidad geotécnica. NATM



Fuente: Geodata S.p.A.

Figura 11-20 Túnel de Pamplonita, sección tipo SC-VIa, secuencia de excavación por etapas en terrenos de muy pobre calidad geotécnica (arcillolitas). NATM



Fuente: Informe IX Túnel Pamplona (UF1), Geoconsult, 2018

2. Excavación con técnica especial de voladuras para terrenos de calidad geotécnica regular ($45 < RMR < 60$), buena ($60 < RMR < 75$) y muy buena ($RMR > 75$).

En el túnel de Pamplonita estos terrenos lo constituyen principalmente los diferentes niveles de areniscas y lutitas consolidadas que integran en mayor o menor grado las formaciones geológicas que serán interceptadas por el túnel, especialmente la formación Barco (E1lc).

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

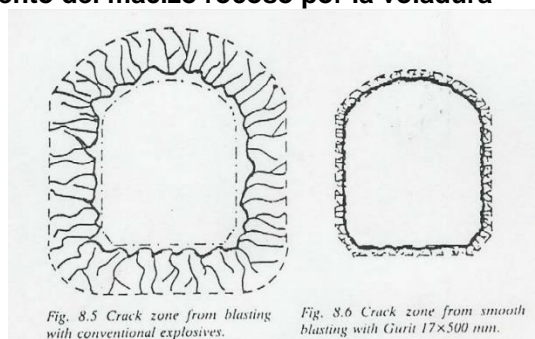
Subprograma: Aguas subsuperficiales y subterráneas

Identificación: PMF-08
Túnel

Para el abatimiento de la roca en terrenos de calidad regular hasta muy buena, se utilizará la técnica conocida como “smooth blasting” o voladuras lisas, la cual prevé, entre otros aspectos, el uso de cargas desacopladas, según esquema de tiro adoptado y menor cantidad de explosivo por metro lineal en aquellos barrenos ubicados en el perímetro del túnel (incluso uso de precorte), que finalmente determinarán la línea de excavación. Esto con el propósito de limitar o controlar la zona de fracturación debida a la propagación de la onda explosiva en el macizo rocoso. Limitando de esta manera la extensión de la zona de fracturación o perturbación en torno al túnel excavado y en consecuencia el efecto drenante del mismo.

En la **Figura 11-21** se ilustra esquemáticamente el efecto de la onda explosiva en un macizo rocoso cuando se utilizan explosivos convencionales y explosivos desacoplados previstos en las voladuras lisas (smooth blasting).

Figura 11-21 Fracturamiento del macizo rocoso por la voladura



Fuente: Indumil.

3. Relleno de los piezómetros que están directamente sobre el túnel.

Con el objetivo de evitar la existencia de conductos de flujo directo que puedan generar un drenaje de las aguas del macizo hacia el túnel, se prevé la clausura de los piezómetros en el tramo inferior de 20 metros sobre la cota clave del túnel, de manera previa al inicio de las excavaciones.

La clausura de la franja inferior de los piezómetros se realiza mediante la intrusión de una lechada de concreto con aditivo retardante y aditivo impermeabilizante, de tal forma que se selle completamente el ducto generado al interior del tubo en la sección de interés.

La estrategia aquí planteada, además de evitar filtraciones hacia el túnel, permite dar continuidad y estabilidad operativa a los piezómetros, de tal forma que sean viables las campañas de monitoreo.

Medidas de Mitigación Contingentes

Se realizan sólo en el caso que los caudales de infiltración superen los caudales críticos y que las medidas estándar de mitigación no sean suficientes para controlar la filtración de aguas desde el macizo, por encima de dichos caudales críticos. Es necesario tener presente que los bajos

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Aguas subsuperficiales y subterráneas

Identificación: PMF-08
Túnel

caudales de infiltración que se esperan a medida que se avanza mediante los métodos de excavación previstos, permiten suponer que las medidas estándar serán efectivas para lograr mantener un nivel de sello hidráulico razonable en las paredes del túnel.

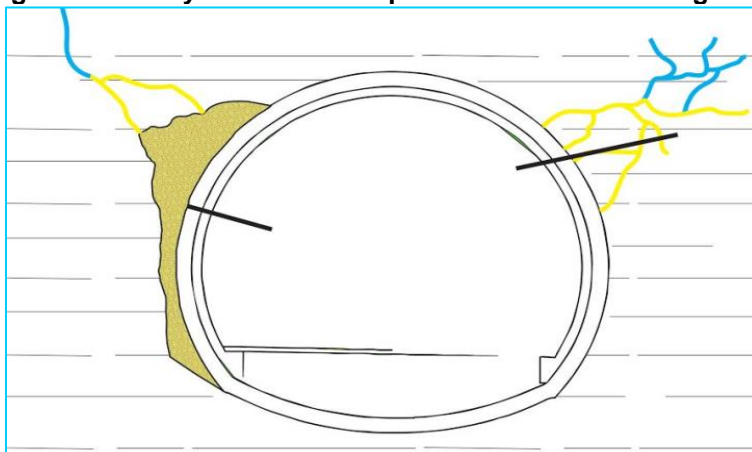
Inyecciones de impermeabilización del macizo rocoso.

No obstante, lo antes indicado, una medida de choque para mitigar un eventual efecto drenante significativo del túnel sobre su entorno consiste en el tratamiento a través de inyecciones de las zonas de falla y/o zonas más fracturadas a través de las cuales se detecten o se observen flujos puntuales significativos.

En el presente documento se propone un protocolo para implementar las eventuales medidas de impermeabilización relacionadas con inyecciones en los sitios hidrogeológicamente más críticos, sin entrar en el diseño particular de las mismas.

Como esquematización conceptual de este procedimiento, se presenta en la **Figura 11-22** un dibujo con la representación del llenado de fisuras como sello hidráulico, donde se muestra en amarillo el material que se inyecta para generar el sello y en azul el volumen de agua retenido en las fisuras al interior del macizo gracias al sello aplicado. En color café se observa un eventual relleno estructural del cuerpo del túnel el cual se utiliza como elemento constructivo mas no como sello hidráulico.

Figura 11-22 Inyecciones de impermeabilización contingentes



Fuente: Concol 2018

Consideraciones Generales de las inyecciones de impermeabilización

En los sectores de excavación del túnel Pamplonita en los cuales de acuerdo con el modelo geológico, geomecánico e hidrogeológico se prevé la presencia de zonas de fallas, zonas más fracturadas y/o zonas de mayor permeabilidad del macizo rocoso a través de las cuales se pueden instaurar flujos significativos con el potencial de abatir el nivel piezométrico y afectar los recursos hídricos subterráneos y/o superficiales, se recomienda mantener una especial atención a los caudales de infiltración encontrados pues es en aquellas zonas donde se podría evidenciar con

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Aguas subsuperficiales y subterráneas

Identificación: PMF-08
Túnel

mayor probabilidad un aumento del caudal de infiltración por encima del caudal crítico del tramo. Los caudales críticos en términos de m³/día se reportan en la **Tabla 11-14**.

Tabla 11-14 Tramos críticos de túnel de Pamplonita donde de acuerdo con el modelo geológico, geomecánico e hidrogeológico se prevé la presencia de zonas de fallas, zonas más fracturadas y/o zonas de mayor permeabilidad del macizo rocoso a través de las cuales se pueden conectar el túnel con la superficie.

Geología			Progresiva		Longitud Tramo	Caudal crítico	
Roca	Falla		desde	Hasta	m		
			m	M		l/s/10m	m ³ /día/10m
Fm Barco (E1b)	Arenisca	F	K47+230,00	K47+240,00	10,00	0,1	9
	Arcillolita	F	K47+295,00	K47+305,00	10,00	0,04	3
	Arenisca	F	K47+415,00	K47+420,00	5,00	0,1	11
	Arcillolita	F	K47+420,00	K47+425,00	5,00	0,05	4
	Arenisca	F	K47+515,00	K47+525,00	10,00	0,1	11
	Arenisca	F	K47+690,00	K47+700,00	10,00	0,1	11
	Arenisca	F	K47+750,00	K47+760,00	10,00	0,1	9
	Arenisca	F	K47+970,00	K47+980,00	10,00	0,1	8
	Arenisca	F	K48+075,00	K48+085,00	10,00	0,1	8
	Arcillolita	F	K48+150,00	K48+160,00	10,00	0,04	3

Fuente: (Aecom-Concol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR, 2019)

La identificación preventiva de estas zonas de falla y/o zona de mayor fracturación que eventualmente interconecten zonas saturadas y semisaturadas con el túnel, se muestran en el perfil geológico e hidrogeológico en el EIA. Se recomienda que estas zonas potencialmente críticas sean sistemáticamente controladas durante el avance de la excavación, mediante observación directa de cada nuevo frente, por personal especializado del equipo de construcción, con levantamiento de una ficha de control de las distintas observaciones como diaclasas, presencia de agua, RMR, RQD, juntas y demás aspectos a tener en cuenta.

En determinado caso, ante situaciones de importante existencia de caudal de infiltración, podrían llegar a realizarse perforaciones exploratorias ejecutadas por delante del frente, que permitan la verificación directa de la presión y cantidad de agua presente en el macizo.

En el caso que se requieran las intervenciones de impermeabilización a través de inyecciones en las zonas de falla, zonas fracturadas y/o zonas de mayor permeabilidad presentes en el macizo rocoso, donde la presencia de las filtraciones de agua sean notorias (según umbrales de caudales críticos), se debe prever el uso de diferentes tipos de lechadas estables de baja densidad y con grado de fluidez variable, de acuerdo a la permeabilidad del terreno tratado; utilizando cemento ordinario para permeabilidades de altas a medias y microcementos de granulometría adecuada para permeabilidades medias a bajas.

Protocolo propuesto de aplicación de las inyecciones

Considerando el hecho que la aplicación de inyecciones implica la inclusión de materiales ajenos al macizo rocoso y aunque el nivel de contaminación de estos es considerado bajo, de todas

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Aguas subsuperficiales y subterráneas

Identificación: PMF-08
Túnel

formas, en los tramos de túnel previstos en la **Tabla 11-14** resulta conveniente limitar su uso a aquellos sectores que realmente lo requieran, en caso de que se haga indispensable su implementación.

Con este propósito se propone a continuación un protocolo de aplicación de las inyecciones, que toma en cuenta las reales condiciones geológicas, estructurales, hidrogeológicas y constructivas encontradas durante la excavación del túnel. Este protocolo es aplicable tanto en suelo como en roca, en aquellas condiciones donde se detecte que sea necesario aplicarlas por problemas de sostenimiento del frente de excavación o por ser actuaciones necesarias para preservar condiciones hidrogeológicas actualmente presentes.

- I. Paso 0, Aseguramiento de la excavación. De acuerdo con el tipo de terreno encontrado y el agua de infiltración presente entre el frente de excavación y los últimos 10 m de túnel excavado (incluido el frente mismo), se procede a asegurar el tramo de túnel excavado mediante la instalación oportuna del soporte o sostenimiento previsto en el diseño o el que se considere luego del levantamiento geomecánico realizado por personal calificado.
- II. Paso 1, Caso en el cual no se considera necesario el uso de inyecciones. Se da en el caso de que no se presente flujo de agua proveniente del macizo rocoso o esta sea muy escaso, donde se tenga un caudal observado por debajo de los parámetros que definen el caudal crítico. No se considera necesario realizar ningún pretratamiento del terreno y se podrá continuar con la excavación de este tramo de túnel.
- III. Paso 2, Caso en el cual se debe proceder con la implementación de inyecciones. Si esto se requiere por la presencia de agua existente en el avance, donde se presente un flujo de agua con un caudal mayor al caudal crítico del tramo (definido precedentemente) proveniente del macizo rocoso o terreno, se deberá proceder con la aplicación de inyecciones de acuerdo con el diseño que para tal efecto haya sido considerado, esto, antes de dar continuidad a la excavación o avance del túnel.

El diseño de las inyecciones deberá tomar en cuenta el tipo de terreno o macizo rocoso encontrado y la presencia de agua proveniente del mismo. Se deben definir con claridad como mínimo los siguientes aspectos:

- a). Extensión de la aureola de impermeabilización alrededor de la excavación.
- b) Cantidad de barrenos a ejecutar en el perímetro de la excavación (distancia radial entre barrenos),
- c) Longitud, diámetro, traslapes, direccionalidad e inclinación de los barrenos,
- d) diseño de la mezcla a emplear (tipos de materiales a emplear, granulometría, relación A/C, control de calidad, entre otros), parámetros y criterios de inyección (caudal, volumen, presión, entre otros), metodología de inyección (ascendente, descendente, entre otros), registros de parámetros de inyección, definición de los equipos de inyección (perforadora, bombas, mezcladores, circuitos de inyección, obturadores, entre otros).
- e) Las inyecciones se realizarán hasta alcanzar la condición de que el flujo remanente de agua no supere el caudal crítico ($Q_{\text{remanente}} \leq Q_{\text{crítico}}$) o hasta que la presión de

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Aguas subsuperficiales y subterráneas

Identificación: PMF-08
Túnel

inyección de la lechada en la última perforación realizada de máximo 6 m de longitud, sobrepase la presión inicial de la primera inyección ejecutada en el área, con flujo de agua superior al caudal crítico, en un 75%.

Durante la construcción del túnel por cada frente de excavación, se clasificará geomecánicamente el macizo rocoso o terreno encontrado (p.e. utilizando RMR, Q). Mientras que, en superficie, se recomienda, realizar simultáneamente el monitoreo previsto en los puntos de agua y cursos de aguas superficiales que integran la red de monitoreo.

Igualmente se realizará por parte del área de ingeniería la medición del caudal de infiltración con determinación de parámetros fisicoquímicos in situ para estas aguas (conductividad, PH, temperatura, ORP, oxígeno disuelto), a través de las perforaciones con barrenos ejecutadas para las voladuras. Sin embargo, se tendrá presente no interferir con las actividades del frente de excavación, así como realizar las pruebas in situ preferiblemente en horas de relevo.

Todos los datos recopilados deben ser analizados integralmente como mínimo cada 50 m de túnel excavado; esto con el objeto de retroalimentar las previsiones realizadas en los estudios hidrogeológicos, particularmente en lo que respecta a la actualización de los caudales críticos. Las inyecciones previstas pueden ser optimizadas durante la excavación del túnel con base en las reales condiciones geológicas e hidrogeológicas encontradas, debidamente evidenciadas y analizadas.

MEDIDAS DE COMPENSACIÓN

En el supuesto poco probable de que no sean efectivas las medidas de mitigación definidas, se prevén medidas de compensación estándar y medidas de compensación contingentes.

La **Tabla 11-15** ilustra la estrategia de intervenciones a prever para la compensación del riesgo en función de la probabilidad de ocurrencia de la afectación de los recursos hídricos. Estas intervenciones se deben enfocar de acuerdo con el uso que tengan los afloramientos de agua y el potencial de afectación de acuerdo con la metodología DHI.

Tabla 11-15 Descripción del tipo de intervención en relación con la probabilidad de impacto atribuida a los puntos de agua analizados

Clase DHI	Probabilidad	Intervención sugerida
1	despreciable	Ningún tipo de intervención prevista
2	baja	Prever el diseño de intervenciones o estrategias que permitan el aprovisionamiento de agua potable alternativo de emergencia y transitorio de acuerdo con el uso que la comunidad les da a las fuentes de agua.
3	media - alta	Prever el diseño de intervenciones o estrategias que permitan el aprovisionamiento de agua potable alternativo permanente de acuerdo con el uso que la comunidad les da a las fuentes de agua.

Fuente: Dematteis et. al, 2001 y 2007

Las intervenciones sugeridas han sido clasificadas como intervenciones de emergencia, transitorias y definitivas.

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Aguas subsuperficiales y subterráneas

Identificación: PMF-08
Túnel

- Las intervenciones de emergencia permiten el aprovisionamiento provisional con fuentes alternas (p.e. carro tanques), pueden ser previstas también como medidas de mitigación sólo para los puntos de agua clasificados con probabilidad de impacto bajo (DHI=2).
- Las intervenciones transitorias contemplan la conexión a redes de acueducto existentes, una vez conocida la real magnitud del impacto. Este tipo de intervención se prevé sólo para los puntos de agua clasificados con impacto bajo (DHI=2). Mientras se aplica la medida transitoria bien podría continuar operando la utilización de vehículos cisterna con una frecuencia establecida a un plazo definido.
- Las intervenciones de aprovisionamiento de agua como alternativa permanente contemplan la conexión a nuevas fuentes o nuevas redes, para ser construidos en el caso que las condiciones lo ameriten, una vez conocida la real magnitud del impacto. Este tipo de intervención se prevé sólo para los puntos de agua clasificados con impacto medio a alto (DHI=3). Una medida transitoria bien podría convertirse en una solución definitiva si la disponibilidad del recurso hídrico satisface la demanda o servir de paliativo mientras se aplica la medida permanente.

1. Medidas de compensación convencionales

Conexión a acueductos veredales

La primera medida corresponde a implementar o mejorar la conexión al acueducto veredal o distrito de riego más cercano. Esto implica verificar con el proveedor las condiciones y nivel de servicio disponibles. El costo será el equivalente a una conexión domiciliaria que actualmente está alrededor de \$300.000 por punto de consumo. Para la conexión se tendrá en cuenta el levantamiento de redes existentes realizado como parte de este EIA.

Conexión a otras fuentes puntuales

La segunda medida corresponde a implementar o mejorar la conexión a otra fuente de suministro de agua aledaña. Esto implica trasladar la conexión afectada hacia otro punto de agua disponible, lo cual se realizaría sobre puntos de agua cercanos ya identificados o incluso más aguas arriba de los límites del área de influencia. El costo de la intervención se determina en \$410.000 por conexión, suponiendo que se realice una adecuación en la obra de captación y una larga extensión en manguera.

Otras medidas de compensación

Según sea necesario implementar medidas de compensación y de acuerdo con las condiciones de negociación con la comunidad, se propone considerar otras posibles medidas que pueden aplicarse en caso de no ser viables las dos medidas indicadas anteriormente.

- Sistemas de aprovechamiento de aguas lluvias.
- Traslado de bocatomas (proveedores locales).
- Mejora en sistemas de suministro y almacenamiento.

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Aguas subsuperficiales y subterráneas

Identificación: PMF-08
Túnel

-Control de pérdidas en redes de distribución existentes.

Las medidas citadas requerirán para su implementación viabilidad técnica y económica avalada por parte del Concesionario.

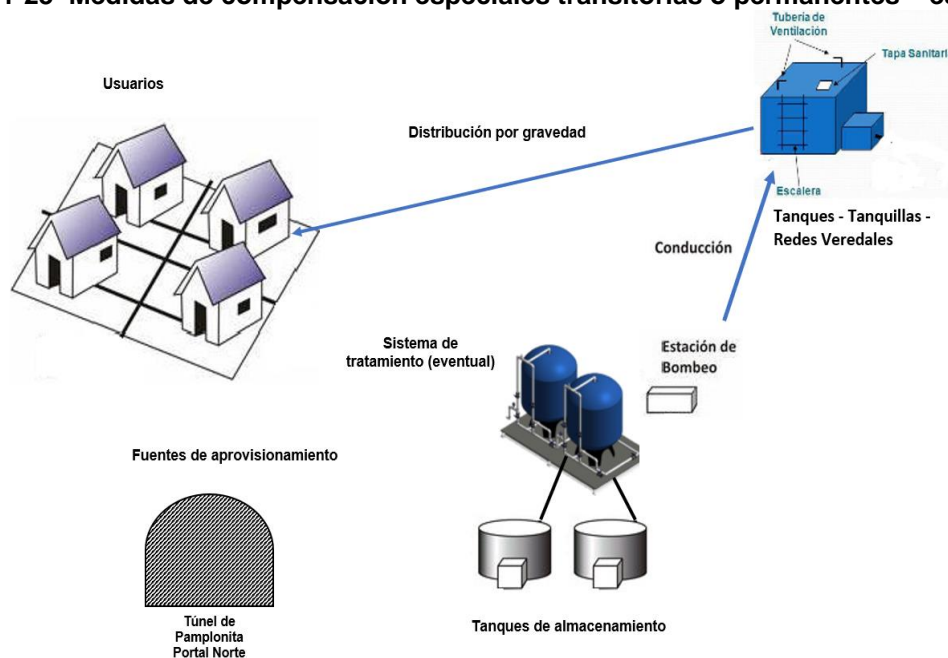
Alternativas especiales de aprovisionamiento de agua

En el caso del túnel de Pamplonita es posible prever como medidas compensatorias especiales en el caso que las circunstancias lo requieran, tanto de carácter provisional o permanente, aprovisionamiento de agua proveniente de la excavación del túnel.

Para este caso específico se puede llegar a utilizar bien sea el agua drenada durante el proceso constructivo o el agua proveniente de perforaciones específicas ejecutada en el interior del túnel. Siempre que sea posible se recomienda utilizar el agua derivada del segundo caso, dado que al ser un flujo puntual es posible conducirlo directamente hasta la zona de acopio o tratamiento evitando su contaminación con el agua industrial, facilitándose de esta manera su depuración o tratamiento en el caso que fuera necesario aplicarlo.

De acuerdo con la inclinación de la pendiente del túnel Pamplonita el agua que se capte en su interior o que sea drenada durante su excavación fluirá hacia el exterior, haciendo posible establecer un sistema similar al mostrado en la **Figura 11-23**, el cual serviría sólo en el caso de ser necesaria, como medida permanente para el suministro de agua en caso de evidenciarse un impacto significativo en los recursos hídricos a causa de la excavación del túnel de Pamplonita.

Figura 11-23 Medidas de compensación especiales transitorias o permanentes – esquema.



Fuente: Adaptación del sistema implementado en el Túnel 8, Ruta del Sol, 2018 (Cortesía gestión ambiental Túnel 8)

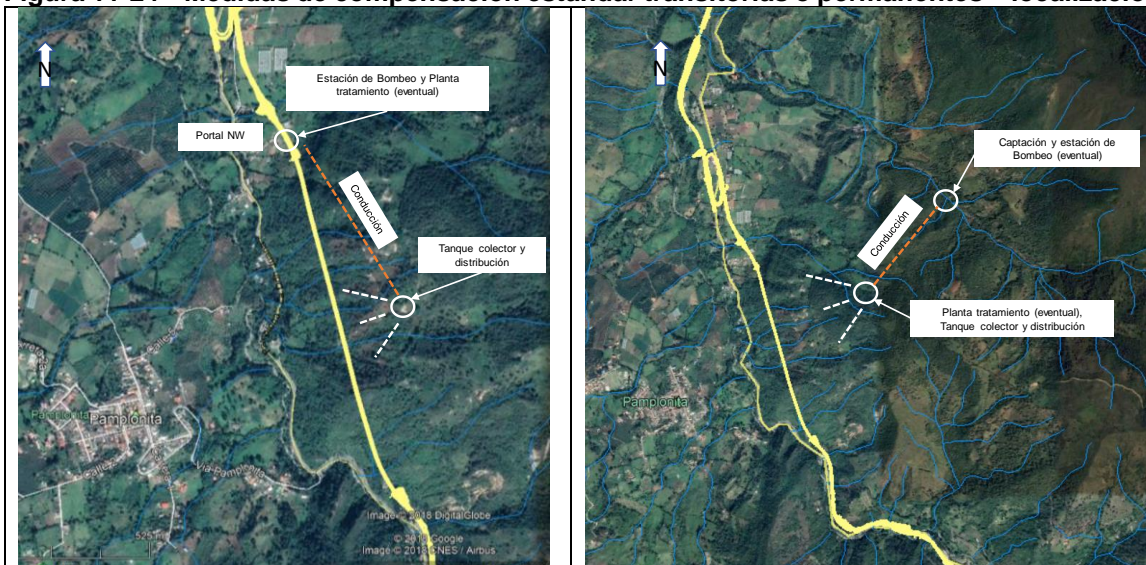
PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Aguas subsuperficiales y subterráneas

Identificación: PMF-08
Túnel

En la **Figura 11-24** se muestran los principales puntos que integran la medida de compensación prevista, presentando dos alternativas.

Figura 11-24 Medidas de compensación estándar transitorias o permanentes – localización



2. Medidas de Compensación Contingentes

En el caso que las medidas hasta ahora expuestas sigan siendo insuficientes para dar continuidad del abastecimiento del agua a puntos de la zona de influencia, o se hagan muy difíciles de implementar, se propone utilizar otras fuentes alternas de agua natural.

Instalación de micropresas en cauces para aumentar la recarga.

En el caso en que se verifiquen descensos acelerados en los niveles piezométricos medidos sobre el túnel, se propone además de todas las medidas ya indicadas, instalar micropresas elaboradas con sacos de suelo-cemento o bolsacretos, a intervalos de entre 20 y 30 metros y con alturas de 1,5 m, sobre los cauces principales asociados a las escorrentías superficiales en el área sobre el túnel, de tal forma que las escorrentías superficiales generadas por eventos de lluvias sean retenidas el mayor tiempo posible sobre el material coluvial con lo que se aumenta la infiltración a través de dicho material hacia la zona de recarga en dirección vertical hacia la zona fracturada del macizo.

Medidas contingentes alternativas

En el caso en que las circunstancias de línea base se alteren previamente al inicio de las obras y en el que todas las estrategias de medidas de manejo previstas no logren a cabalidad el efecto deseado, se pueden aplicar las siguientes medidas.

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Aguas subsuperficiales y subterráneas

Identificación: PMF-08
Túnel

A nivel de conservación de caudales superficiales:

- Canalización de las quebradas o sello hidráulico en enrocado para evitar infiltración del agua que discurre por los cauces hacia el macizo.
- Colocación de tubería o mangueras para transportar el agua de las quebradas en los tramos afectados sobre el túnel, para conservar el flujo.

A nivel de aumento de la recarga al macizo:

- Construcción de micropresas sobre los cauces.
- Implementación de campos de infiltración de aguas naturales.

Lugar de Aplicación

Túnel de Pamplonita

Cronograma de Ejecución

Actividad	Etapa*			Temporalidad	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	P	C	A		#	Mes / año / semana	
Excavación parcial o por etapas (Método Constr.)		X		Continuo	24	Mes	
Excavación con técnica especial de voladuras (Método Constr.)		X		Continuo	24	Mes	
Relleno de los piezómetros		X		Continuo	2	Mes	
Inyecciones de impermeabilización del macizo rocoso		X		Periódico	24	Mes	
Medidas de compensación convencionales		X	X	Temporal	36	Mes	Mensual
Alternativas especiales de aprovisionamiento		X	X	Periódico	36	Mes	
Instalación de micropresas		X		Continuo	6	Mes	
Monitoreo de calidad de aguas (análisis hidroquímicos y de calidad). No aplica para PMA. Se especifica en PSM	X	X	X	Periódico	3	Mes	1 en cada etapa (P/C/A*)
Monitoreo de niveles y caudales. No aplica para PMA. Se especifica en PSM	X	X	X	Periódico	48	Mes	Mensual

*Etapa: P: Preconstructiva, C: Constructiva, A: Abandono.

Responsable de la Ejecución

Unión Vial Río Pamplonita

Costos

Nombre	Costos de Transacción	Costos Operativos	Costos de Personal	Costo total
Medidas De Prevención – Protección				

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO										
Subprograma: Aguas subsuperficiales y subterráneas			Identificación: PMF-08 Túnel							
Realineamiento del Túnel (Ejecutado)				\$0						
Medidas de Mitigación Estándar										
Excavación parcial o por etapas (Método Constr.)				\$0						
Excavación con técnica especial de voladuras (Método Constr.)				\$0						
Relleno de los piezómetros		\$24,201,000		\$24,201,000						
Medidas de Mitigación Contingentes										
Inyecciones de impermeabilización del macizo rocoso (\$/m)		\$8,316,000		Ver Nota 1						
Medidas de Compensación Estándar										
Medidas de compensación convencionales		\$104,835,000		\$104,835,000						
Alternativas especiales de aprovisionamiento		\$181,340,000		\$181,340,000						
TOTAL (Sin monitoreos)				\$310,376,000 (Ver Nota 1)						
Notas: 1. Los costos totales de Inyecciones de impermeabilización del macizo rocoso dependerán de la longitud efectiva de aplicación de la medida, tomada en metros lineales a lo largo del túnel. 2. No se prevén costos adicionales de transacción. Los costos de personal se incluyen como parte de los costos operativos.										
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo										
Nombre Indicador	Descripción del Indicador	Tipo E: Eficacia C: Cumplimiento		Estado M: Meta R: Resultado		Valor en %	Unidades	Internalización		Registro de Cumplimiento
		E	C	M	R			SI, NO	%	
Variación del Nivel Piezométrico en los pozos de monitoreo en las zonas aledañas al túnel.	(NF Medido / NF antes de Obras) * 100	X		X		>75	% / Sem	SI	Bueno > 75% Regular > 50%	Registros de lecturas Registros fotográficos
Aforos de caudal en afloramientos y comparación de valores con datos iniciales	(Q Medido / Q medio Antes de Obras) * 100	X		X		>75	% / Sem	SI	Bueno > 75% Regular > 50%	Registros de lecturas Registros fotográficos
Estado de los puntos de agua	(Seco – Húmedo).	X		X		100 %	% lect/ Sem	NO	Bueno 100% Regular > 90%	Registros de lecturas Registros fotográficos

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO										
Subprograma: Aguas subsuperficiales y subterráneas							Identificación: PMF-08 Túnel			
Análisis fisicoquímicos realizados	(Número de AF realizados / No. de AF previstos) * 100	X		X		>90	% Mes /	SI	Bueno > 90% Regular > 80%	Registros de lecturas Registros fotográficos
Caudal de infiltración del túnel, a la salida	Q max ; Q min	X		X		100 %	% lect/ Día	N O	Bueno 100% Regular > 50%	Registros de lecturas Registros fotográficos

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO					
Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas				Identificación: PMF-08 Vía cielo abierto y ZODMEs	
Objetivos Generales					
Especificar las medidas de manejo para los diferentes puntos de agua localizados en el área de influencia hidrogeológica del proyecto, discriminados de acuerdo con la magnitud de impacto asignado a cada cuerpo.					
Objetivos Específicos					
Disminuir y de ser posible evitar la afectación o intervención de la ronda protectora de cada punto de agua, considerando el flujo de agua subterránea y la vegetación protectora del mismo, dando cumplimiento al decreto 1076 de 2015.					
Implementar las mejores medidas disponibles a los puntos de agua subterránea, para proteger su caudal y su calidad.					
Mantener los puntos de agua naturales en la zona en condiciones seguras ante posibles impactos causados por las obras.					
Impactos a Manejar	Meta	Tipo de Medida			
		P	M	Cor.	Com.
Cambios en el área de captura del punto.	-Cumplir con la totalidad de las actividades propuestas para la protección de los puntos de agua.	X			X
Alteraciones en la calidad del agua a causa de contaminación en superficie.		X			X
Alteración de la zona del punto con cambio en la cantidad de flujo.	-Garantizar que no se altere la calidad del agua en el punto.	X	X		X
Afectación del área cercana al punto.	-Mitigar el impacto sobre el área de captura y los cortes sobre la misma, garantizando un caudal en el punto.	X			
	- Manejo del área más cercana al punto de agua.				
a Tipo de Medida: P: Protección, M: Mitigación, Cor.: Corrección, Com.: Compensación					
Descripción general de los puntos inventariados					
Descripción general de los puntos					
Se inventariaron un total de 173 puntos en el área de la vía de cielo abierto y el área de las ZODMEs, los cuales fueron clasificados según sus características in-situ en flujos tipo interflujo, resurgencia, manantial o antrópico. En el numeral 5.1.8.9, se presentan los puntos de agua mostrando la información respecto al tipo de punto, obra más próxima, distancia a la obra, nivel de afectación y su correspondiente obra de compensación, mitigación y/o protección propuesta.					
Acciones a Ejecutar					
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL					

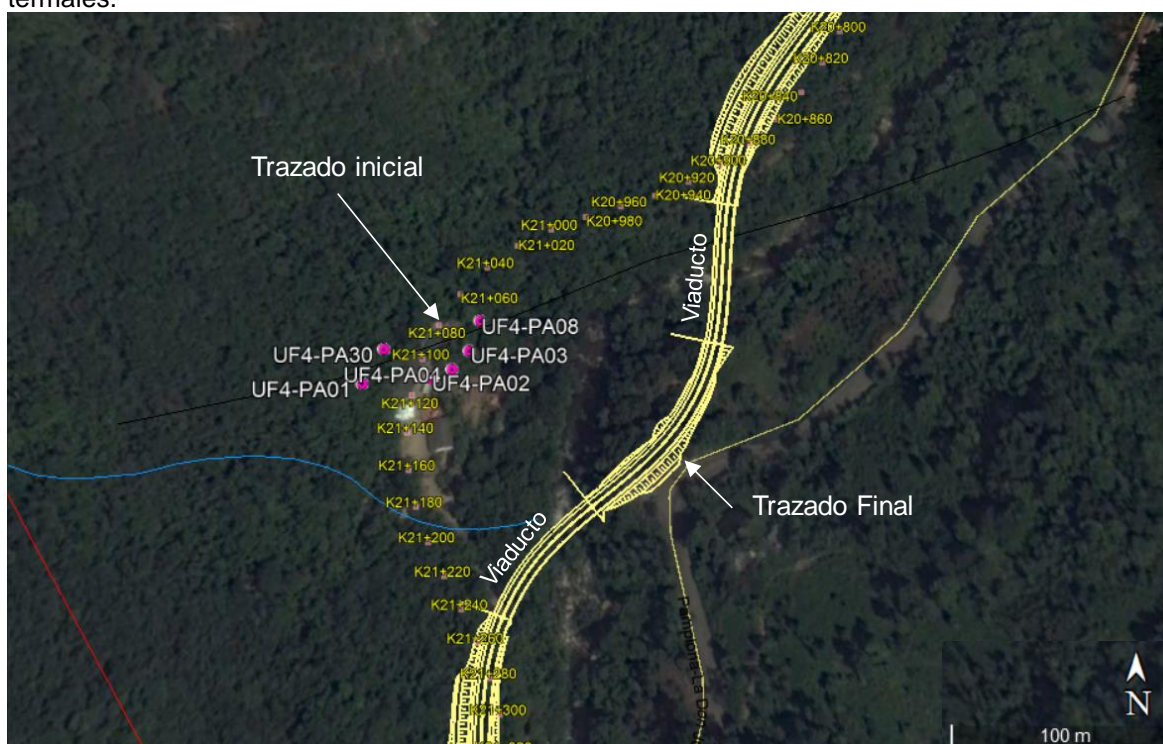
PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas

Identificación: PMF-08
Vía cielo abierto y ZODMEs

La principal medida de prevención se aplica en las primeras etapas de diseño, específicamente en el diseño geométrico de la vía. En el caso específico de la vía UF4 se decidió desplazar hacia el SE el trazado original con el propósito de retirarlo del sector conocido como El Raizón donde afloran varios manantiales termales. Se modificó el diseño geométrico alejándolo más de 100 metros del mencionado sector y sustituyendo la vía normal por viaducto.

Figura 11-25 Modificación de trazado en la unidad funcional 4 por presencia de manantiales termales.



Fuente: Aecom – Concol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR, 2019

Adicionalmente como una medida de seguimiento y control de los puntos de agua censados se realizará un atento monitoreo del caudal del agua que aflora en los puntos identificados. En este sentido se incluirán en la red de monitoreo todos los puntos de agua identificados en el inventario y ubicados a menos de 100 metros del área de diseño independientemente de su nivel de afectación. Para el desarrollo de esta actividad se remite a las fichas de monitoreo establecidas específicamente para este fin.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN

Las medidas de protección se basan en los principios de protección, algunos de los cuales se mencionan a continuación (tomados de una publicación de Oxfam_2006).

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas

Identificación: PMF-08
Vía cielo abierto y ZODMEs

Se debe proteger de personas y animales el área sobre los puntos de agua para prevenir contaminación.

Construir un dren de corte sobre los puntos de agua previene la mezcla de agua contaminada de escorrentía.

No se deben construir letrinas a menos de 30 metros agua arriba de los puntos de agua.

Después de limpiar el área donde se encuentra el punto de agua, esta se debe proteger con rajón y/o bolos de río y grava.

El tanque del punto de agua puede tener tubería para abastecer fácilmente de agua a los usuarios.

El área alrededor del punto de agua debe ser cercada para evitar el acceso de animales. Los caudales de rebose deben ser redirigidos a cuerpos superficiales y/o abrevaderos.

Los tanques para los puntos de agua deben ser limpiados de forma periódica

Las medidas de protección para todos los puntos incluidos en el análisis incluyen cerramiento y zanja perimetral, con base en las condiciones particulares de cada sitio. En algunos casos se proponen tanques o albercas para la protección de los afloramientos y sus captaciones.

Cerramiento del punto

De no existir este en la actualidad, esta medida apunta meramente a la protección del punto evitando el acceso de animales y personas que pudiesen alterar la calidad y/o cantidad del recurso. Esta medida mejora las condiciones actuales de los afloramientos de puntos de agua, brindando protección ante acciones ajenas a los efectos previstos por la construcción y operación de la vía. En la Figura 11-26 se muestra el cerramiento propuesto.

Figura 11-26 Modelo de Cerramiento



Fuente: Segmento de imagen en (canacopegdl.com).

Construcción de zanja perimetral

Dentro del cerramiento se realizará la construcción de una Zanja perimetral con base en las condiciones fisiográficas del área, la cual corresponde a una excavación en el terreno del orden de 40 a 50 cm de profundidad y 40 a 50 cm de ancho, rellena con rajón o bolos de río de gran diámetro, principalmente para que estos brinden soporte a la zanja y eviten su derrumbe en condiciones de lluvia. (Ver Figura 11-27)

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas

Identificación: PMF-08
Vía cielo abierto y ZODMEs

Figura 11-27 Zanja Perimetral



Fuente: (<http://maddyyoung.com/50054>)

Con base en lo mencionado anteriormente, para los puntos en los cuales se pudiese presentar afectación o en aquellos cuya ubicación sea menor a 100 metros respecto área de diseño, se implementarán tanques de protección, con el objetivo de prevenir impactos en la calidad de los puntos y mantener la calidad del agua durante la etapa constructiva. La descripción del tanque se realiza en párrafos posteriores.

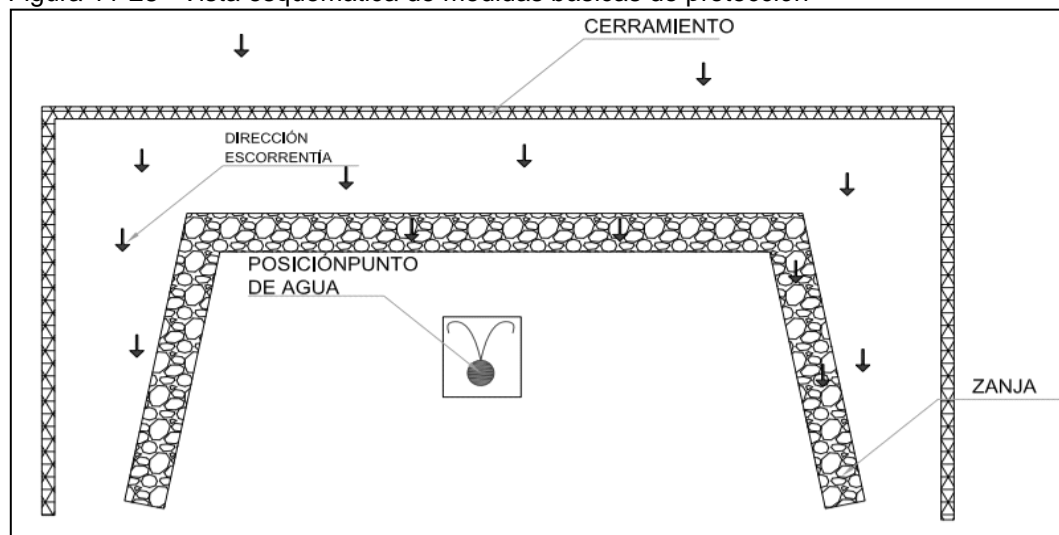
En la Figura 11-28 se presenta un esquema representativo de la obra conjunta de cerramiento y zanja perimetral.

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas

Identificación: PMF-08
Vía cielo abierto y ZODMEs

Figura 11-28 Vista esquemática de medidas básicas de protección



Fuente: Hidrogeocol, 2018

Tanque de protección de puntos de agua

Esta estructura permite almacenar temporalmente el agua del punto, optimizando el área de contacto exfiltración- captación, disminuyendo la evaporación del flujo y brindando protección por contaminación superficial.

Teniendo en cuenta que los caudales de los afloramientos de puntos de agua son relativamente bajos (Menores a 0,6 L/s en la mayoría de los puntos) y dado que la mayoría de los flujos de agua en la zona son someros o subsuperficiales, se plantea mejorar los puntos que se encuentren fuera del polígono de intervención de la obra y sus inmediaciones mediante el diseño de una estructura de protección del punto de agua.

La estructura de protección consiste en un tanque de concreto en el cual se almacenará el agua proveniente del punto de agua. El diseño del tanque de protección se realizó con base en múltiples diseños encontrados en la literatura (Universidad de Pensilvania, 2007) y experiencias maduradas en la implementación de sistemas de protección a afloramientos de puntos de agua.

La estructura de protección consiste en un tanque de concreto en el cual se almacenará el agua proveniente del punto de agua, tal como se muestra en las Figura 11-29 y Figura 11-30. El diseño del tanque de protección se realizó con base en múltiples diseños encontrados en la literatura (Universidad de Pensilvania, 2007) y experiencias maduradas en la implementación de sistemas de protección a afloramientos de puntos de agua.

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas

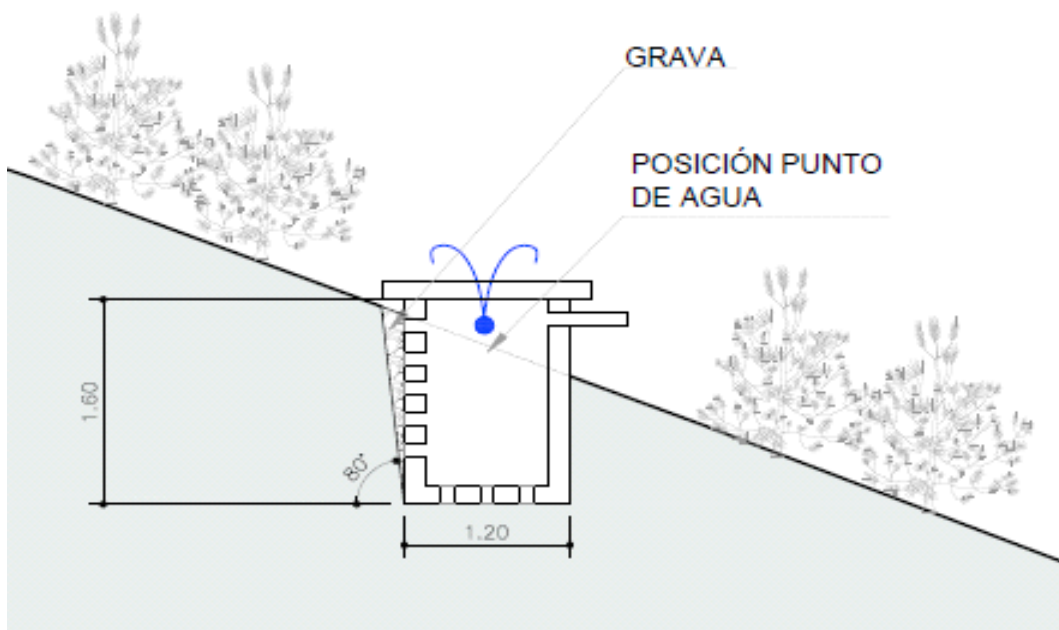
Identificación: PMF-08
Vía cielo abierto y ZODMEs

Figura 11-29 Tanque para la protección de afloramientos de agua



Tomado de: <http://www.downtoearth.org.in/coverage/spring-in-a-box-49240>

Figura 11-30 Tanque de concreto en el cual se almacenará el agua del punto de agua



Fuente: Hidrogeocol, 2018

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas

Identificación: PMF-08
Vía cielo abierto y ZODMEs

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Para los puntos en los cuales se prevén impactos en caudal se hace necesario implementar medidas de mitigación del impacto. Conforme se realiza en la prevención, la principal medida de mitigación corresponde a mantener en la mejor condición posible el punto de agua, en términos de disminuir al máximo los cambios en caudal y calidad.

Repoblamiento Vegetal

La primera medida corresponde a la repoblación vegetal en el punto de agua, mediante la siembra o plantación de plantas nativas de la zona. En esta actividad se realizará un repoblamiento con especies nativas que mejoren la regulación hídrica superficial en las cercanías del punto de agua, dentro del área del cerramiento.

Las plantas incorporadas en esta zona permitirán una mayor protección del punto ante fenómenos de aumento de picos de la escorrentía superficial (disminución de la recarga), erosión del suelo y de forma adicional brindarán una segunda defensa ante la entrada de especies animales que puedan contaminar el punto.

Conforme se emplea repoblamiento vegetal en la mayoría de los puntos, se puede considerar esta medida como protección en algunos casos, especialmente cuando se aplica en puntos nivel 1, sobre los cuales no se esperan impactos a causa de las obras a realizar. Se prevé su aplicación en puntos nivel 1, 2 y/o 3

Se recomienda utilizar para la siembra especies nativas, entre otras, sauce, aliso, romero, helecho, cordoncillo y las especies conocidas como “cola de caballo” y “rascadera”.

Traslado de puntos de agua en zodmes

En el caso en que se evidencie la existencia de puntos de agua que no lleguen a generar zonas de exclusión en algunas de las áreas que se pretenden utilizar como zodmes, se ha querido establecer una medida mediante la cual se permita trasladar dichos puntos a localizaciones viables en la periferia de la zodme, en donde pueda ser aprovechado el recurso. Se aclara que no se han encontrado zonas de exclusión por presencia de puntos de agua tipo manantial en las zodmes previstas.

En general, los puntos de agua existentes cerca de las áreas de zodmes que ya se definieron, corresponden a flujos subsuperficiales y su uso está limitado a actividades agropecuarias. Por otra parte, los usos que se dan tienden a desaparecer ya que por iniciativa de los mismos propietarios al ofrecer los terrenos para su uso como zodmes las actividades agropecuarias usualmente ya no se realizan en esas áreas. Aunque no se han encontrado puntos de agua al interior de las zodmes previstas, se establece esta medida en caso de que se requiera su aplicación por adición o modificación de áreas para zodmes durante el desarrollo del proyecto.

En concordancia con lo anterior, los afloramientos de agua existentes al interior del perímetro de un área establecida para zodmes, serán recuperados y trasladados para poder conservar los flujos naturales y para que sea viable su aprovechamiento en el caso de que el mismo propietario del

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

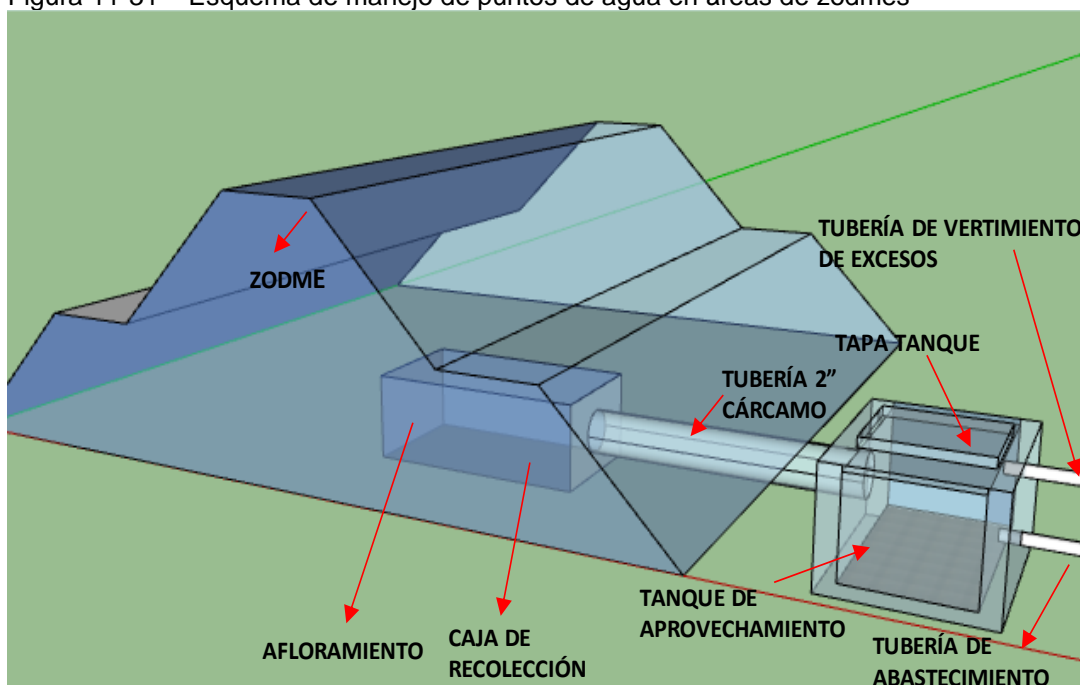
Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas

Identificación: PMF-08
Vía cielo abierto y ZODMEs

predio o la comunidad circundante conserven una franja de terreno explotable con respaldo en el aprovechamiento de este recurso.

En la Figura 11-31 se presenta un esquema conceptual de la implementación de la estructura de recuperación

Figura 11-31 Esquema de manejo de puntos de agua en áreas de zodmes



Fuente: Geodata, 2018

Construcción de talud de recolección y cruce de vía

Esta medida corresponde a la construcción de una estructura de recolección de afloramientos de agua por goteo difuso. Mediante la estructura el caudal que fluye en un punto de agua es transportado a una nueva ubicación, manteniendo su caudal disponible a los usuarios registrados en los formatos FUNIAS en estos puntos.

Se prevé su aplicación para puntos nivel 3, es decir, aquellos ubicados en el polígono de intervención de la obra

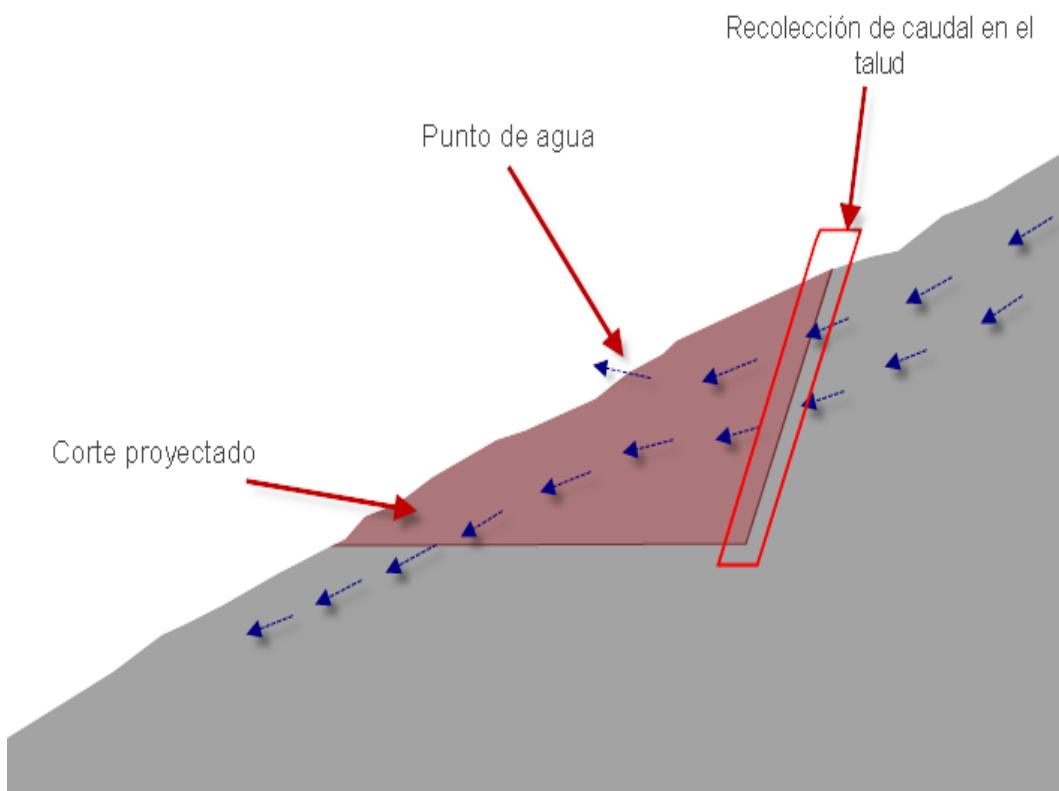
En la Figura 11-32 se muestran de forma esquemática los flujos en el suelo (antrópico, subsuperficial, interflujo o resurgencia). Al realizar el corte de terreno, el agua que fluía en el medio seguramente aflorará en el talud, este flujo será transportado a un tanque en el pie del talud, para posteriormente ser dirigido a un tanque cruzando la vía, en donde se dispondrá el caudal a los usuarios.

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas

Identificación: PMF-08
Vía cielo abierto y ZODMEs

Figura 11-32 Corte en un punto de agua asociado a flujo subsuperficial



Fuente: Hidrogeocol, 2018

Con base en el concepto de la reubicación del punto de agua, se muestra en la Figura 11-32 perfil con la medida típica de captación de agua en talud, para reubicación de punto de agua. Se busca que desde el concreto lanzado contra el talud para estabilización geotécnica, el agua producto del drenaje subsuperficial captada con drenes subhorizontales sea conducido a un dren tipo francés, desde el cual se proyectará una tubería hacia el sector de la vía aguas abajo; el cruce de la vía se realizará a través de una tubería dentro de las alcantarillas de la vía o a través de una tubería protegida bajo la estructura de pavimento.

A partir del filtro francés el agua será conducida mediante tubería a una "T", en este accesorio el agua tendrá una conexión con el tanque de aguas abajo y de forma adicional con una tubería de descole que tendrá válvula en caso de requerirse. A través de la tubería de descole se realizará la limpieza de los sólidos sedimentables que pudieran pasar el filtro francés y colmatar la tubería.

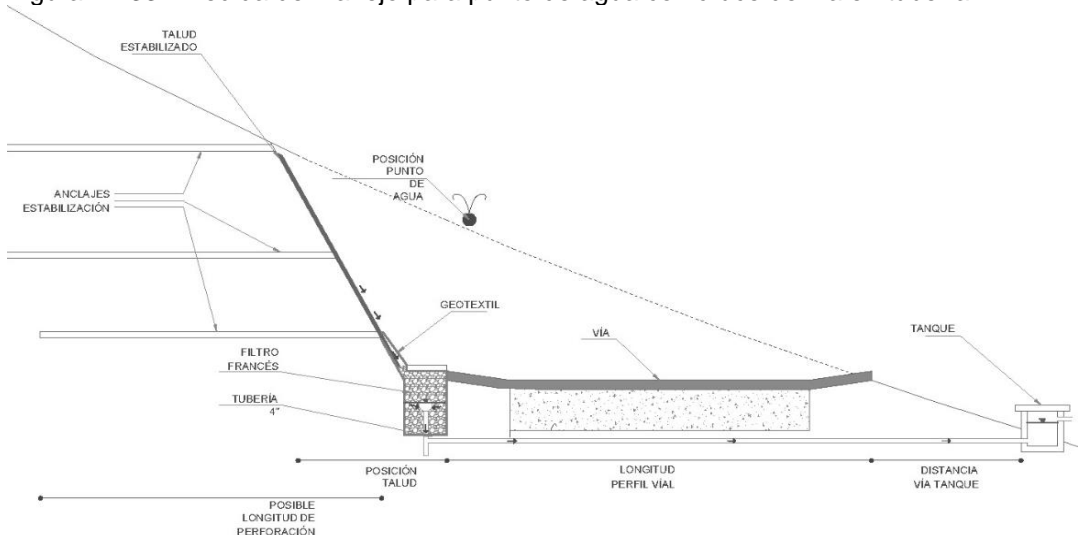
De forma esquemática en la Figura 11-33 se muestra el sistema de captación en el talud y paso al otro lado de la vía.

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas

Identificación: PMF-08
Vía cielo abierto y ZODMEs

Figura 11-33 Medida de Manejo para punto de agua con cruce de vía en tubería



Fuente: Hidrogeocol, 2018

MEDIDAS DE COMPENSACIÓN

En caso de que las medidas de protección y mitigación propuestas no sean suficientes, se puede requerir implementar medidas de compensación que corresponden fundamentalmente a dos tipos de intervenciones. Las medidas únicamente se viabilizarán durante la construcción de las obras y según se negocie y se determine un acuerdo con la comunidad. Con las medidas de protección y mitigación propuestas no se espera requerir medidas de compensación. Sin embargo, éstas se dejan propuestas en términos de contingencias durante el proceso constructivo de la vía, o por eventuales cambios en las condiciones de Línea Base evaluadas durante el Estudio.

Conexión a acueductos veredales

La primera medida corresponde a implementar o mejorar la conexión al acueducto veredal o distrito de riego más cercano. Esto implica verificar con el proveedor las condiciones y nivel de servicio disponibles. Para la conexión se tendrá en cuenta el levantamiento de redes existentes realizado como parte de este EIA.

Conexión a otras fuentes puntuales

La segunda medida corresponde a implementar o mejorar la conexión a otra fuente de suministro de agua aledaña. Esto implica trasladar la conexión afectada hacia otro punto de agua disponible, lo cual se realizaría sobre puntos de agua cercanos ya identificados o incluso más aguas arriba de los límites del área de influencia.

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas

Identificación: PMF-08
Vía cielo abierto y ZODMEs

Las medidas citadas requerirán para su implementación viabilidad técnica y económica avalada por parte del Concesionario.

Otras medidas de compensación

Según sea necesario implementar medidas de compensación y de acuerdo con las condiciones de negociación con la comunidad, se propone considerar otras posibles medidas que pueden aplicarse en caso de no ser viables las dos medidas indicadas anteriormente tales como:

- Sistemas de aprovechamiento de aguas lluvias.
- Traslado de bocatomas (proveedores locales).
- Mejora en sistemas de suministro y almacenamiento.
- Control de pérdidas en redes de distribución existentes.

MEDIDAS DE MANEJO ESPECIFICAS PARA ALGUNOS PUNTOS DE AGUA CON USUARIOS

Adicional a las medidas de manejo definidas de manera general para los puntos de agua según su nivel de afectación que puedan tener durante la ejecución de las obras, se definen una medidas específicas para puntos de agua que se han priorizados por ser fuente de agua para algunos usuarios. Estos puntos corresponden a: UF4-PA 26, UF4-PA 27 y UF4-PA 28, y se incluye al punto UF4-PA 86 que aunque no se encuentra dentro del área de diseño de vía (ni en corte ni en relleno), las medidas de protección buscan garantizar la permanencia del recurso hídrico para los usuarios asociados al punto de agua PA 86.

Es de resaltar que en caso de llegarse a presentar alguna afectación en los puntos de agua que surten a pobladores de la zona o que las medidas de protección resulten insuficientes para garantizar el recurso a la comunidad se activaran las medidas de compensación.

Medidas de protección para los puntos UF4-PA 26, UF4-PA 27 y UF4-PA 28

Dado que estos puntos de agua son fuentes alterna de recurso hídrico para algunos pobladores, se plantea evaluar la pertinencia de dos medidas de manejo, la primera se trata de una captación de agua en talud con el objetivo de lograr la reubicación de los puntos de agua.

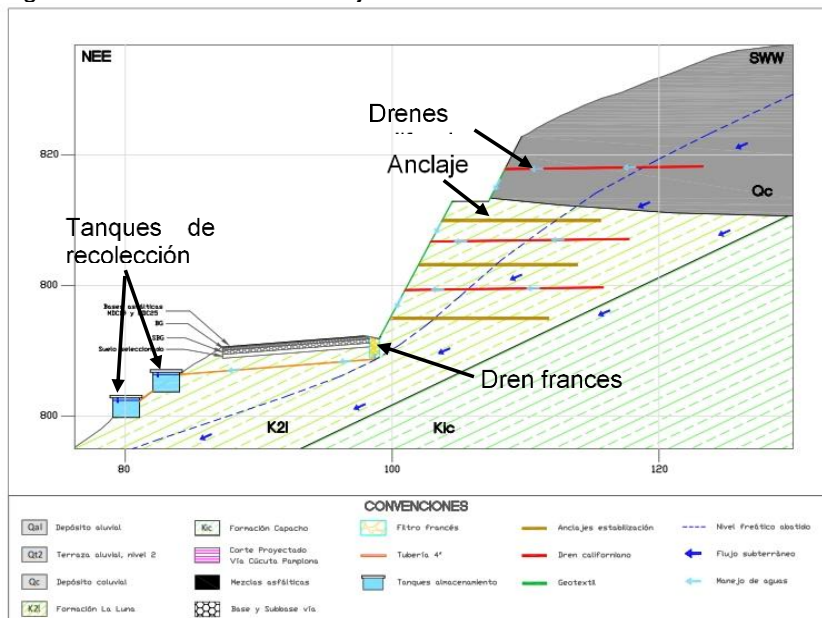
Se busca conformar un talud de recolección, el agua producto del drenaje subsuperficial se direcciona a un dren francés desde el cual se proyecta una conducción hacia el sector de la vía aguas abajo; el cruce de la vía se realizará a través de una tubería dentro de las alcantarillas de la vía o a través de una tubería bajo la estructura de pavimento, para finalmente disponer del agua en tanques de recolección para aprovechamiento de los usuarios (Figura 11-34).

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas

Identificación: PMF-08
Vía cielo abierto y ZODMEs

Figura 11-34 Medida de manejo mediante talud de recolección



Fuente: UVRP, 2019

La otra medida de manejo se basa en realizar verticalizaciones en los taludes de la margen derecha en el tramo K19+650-K19+740, que es la zona más cercana a los puntos (

), para de esta manera alejar también los puntos del área de intervención actual. Para la verticalización de los taludes se realizaron dos cálculos de estabilidad, uno en condiciones estáticas ($FS > 1.50$) y otro en pseudo-estáticas (sismo, $FS > 1.05$), considerando un talud al 1H/3V en su totalidad y asumiendo niveles freáticos en condición crítica (suelo completamente saturado) para que el análisis sea lo mas conservador posible (

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas

Identificación: PMF-08
 Vía cielo abierto y ZODMEs

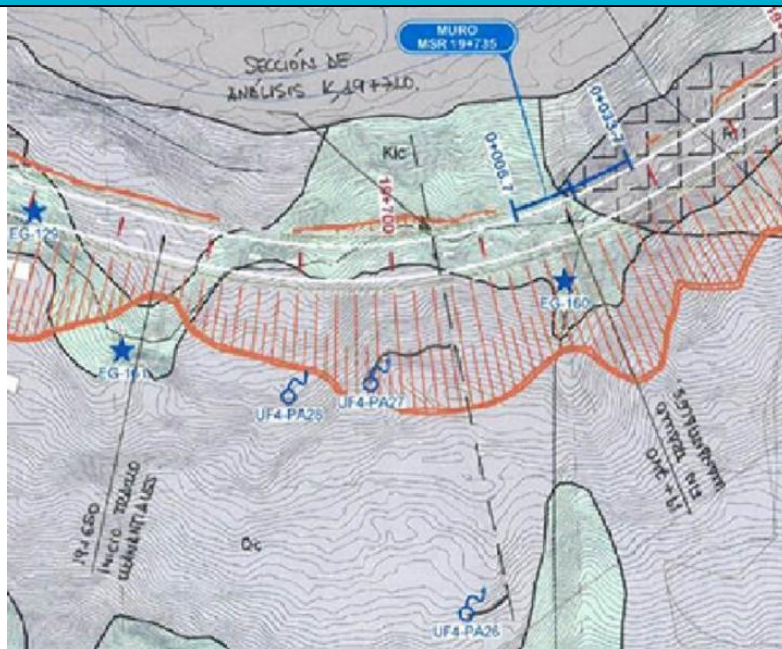
, Figura 11.36 y Figura 11-377).

Figura 11-34 Planta con la ubicación de los puntos UF4-PA26, UF4-PA27 y UF4-PA28 y los taludes asociados con medida de manejo

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas

Identificación: PMF-08
Vía cielo abierto y ZODMEs



Fuente: UVRP, 2019

Figura 11.36 Modelo de estabilización de talud en condiciones estáticas ($FS > 1.50$)

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas

Identificación: PMF-08
Vía cielo abierto y ZODMES

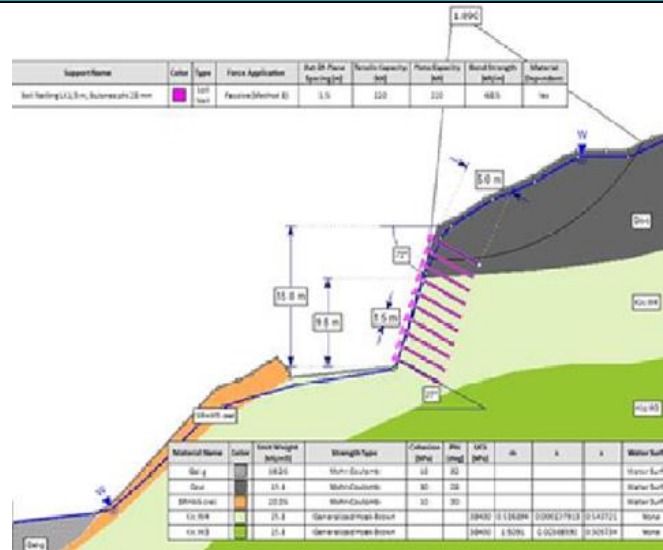
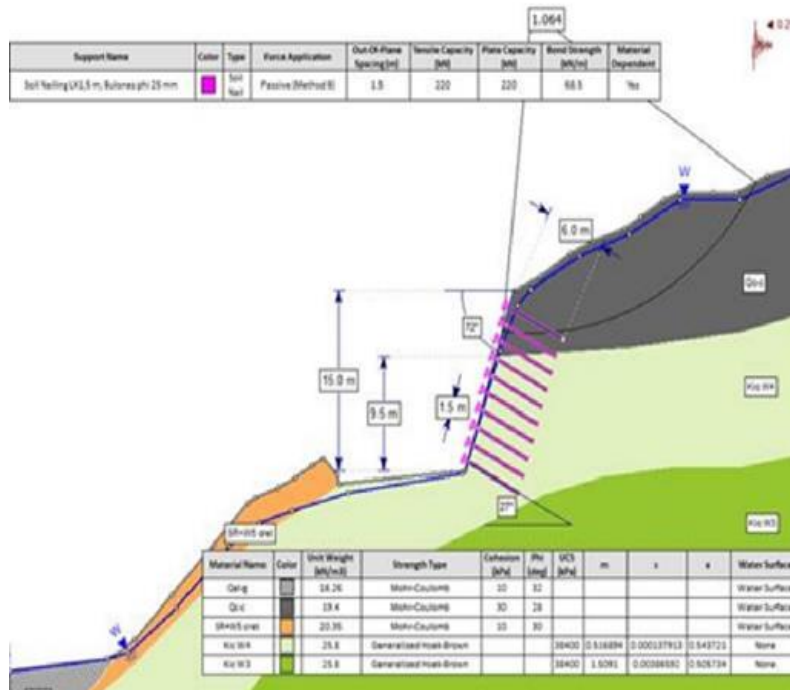


Figura 11-37 Modelo de estabilización de talud en condiciones pseudo-estáticas (FS>1.05)



Medidas de manejo PA 86

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas

Identificación: PMF-08
Vía cielo abierto y ZODMEs

De acuerdo con lo descrito en el capítulo cinco (5) del presente estudio, el punto PA 86 no se encuentra dentro del área de diseño de vía (ni en corte ni en relleno), razón por la cual en primer lugar se presentan medidas de protección que permitan garantizar la permanencia del recurso hídrico para los usuarios asociados al punto de agua PA 86.

Es de resaltar que en caso de llegarse a presentar alguna afectación sobre el PA 86 o que las medidas de protección resulten insuficientes para garantizar el recurso a la comunidad se activaran las medidas de compensación.

Medidas de protección PA 86

Basado en el principio de protección la primera medida es mantener la estructura existente teniendo en cuenta que el predio hace parte de la línea de compra.

Para garantizar que el punto no sea intervenido se realizará cerramiento y señalización. Ver Figura 11-26

Por medio del cerramiento se evita el ingreso de personas o animales que puedan alterar la calidad del recurso.

Prohibido arrojar residuos o construir letrinas a menos de 30 metros del punto de agua.

Evitar la remoción de suelo aledaña al punto de agua ya que esta cumple funciones de material filtrante. En caso de presentarse afectación al suelo se debe proteger con rajón o grava de río. Ver figura 11-28

Es de resaltar que antes de realizar cualquier intervención aledaña se realizará un acta de vecindad donde se evidencie el estado de la estructura existente, función y servicio.

Medidas de compensación PA 86

Dado el caso que el punto de agua resulte afectado se tomaran las siguientes medidas:

En primera instancia se rehabilitará la estructura existente a fin de que cumpla las mismas funciones y se garantice la fluidez del recurso.

En caso extremo que resulte completamente afectado por causa de las actividades constructivas se reubicara el punto garantizando la fluidez del recurso hídrico a todos los usuarios. En este último caso mientras se realiza la reubicación del punto, se garantiza el suministro del recurso en calidad y cantidad por medio de conexión a otras fuentes y/o acueducto veredal o suministro de agua por medio de carrotanque.

Mejora en el sistema de suministro y almacenamiento de agua existente.

Con las medidas propuestas se logra garantizar el acceso y uso del recurso hídrico de las algunas unidades del sector el Diamante quienes lo aprovechan y velan por la protección de este punto de agua.

MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ESPECIFICAS PARA MANANTIALES DETERMINADOS POR EL ESTUDIO ISOTÓPICO

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas

Identificación: PMF-08
Vía cielo abierto y ZODMEs

Durante la visita de evaluación del Estudio de impacto ambiental realizada por la ANLA al área del proyecto durante los días 24 al 27 de septiembre de 2019, la autoridad ambiental realizó el recorrido a 13 puntos de aguas localizados dentro del área de intervención del proyecto para los cuales se habían solicitado ocupaciones de cauce. Estos puntos corresponden a UF3 PA-12, PA-26, PA-33, y de la UF4 PA-17, PA-18, PA-21, PA-26, PA-27, PA-28, PA-49, PA-51, PA-58, PA-49. En vista de las dudas generadas respecto a si la totalidad de los puntos correspondían o no manantial, en atención al requerimiento de la autoridad ambiental se realizó el estudio isotópico de estos puntos y como resultados del mismo, se clasificaron como manantiales los puntos UF3 – PA 12, UF4 PA-49, PA-51 y PA-58 y PA 94.

En la tabla 11-16, se describe la información básica de cada uno de estos manantiales y en la cual se puede observar existen puntos de agua asociados a manantiales que se encuentran dentro de la ronda de protección de 100 m establecida por Artículo 2.2.1.1.18.2 de la SECCIÓN 18 del Decreto 1076 de 2015, sin embargo, con excepción al manantial UF3 PA-12, que tiene un nivel de potencial de afectación 2, pero para el cual no se identifican usuarios del agua, el resto de los manantiales presentan nivel de afectación es 1, y solamente el manantial UF4 PA-94 registra 4 usuarios de tipo agropecuario.

Tabla 11-16 Información básica de los puntos manantiales

Pto de Agua	Tipo de Punto	Coordenadas Magna Sirgas (origen Bogotá)			Abscisa Perímetro	Obra más cercana al PA		Potencial de afectación	Uso	Usuarios verificados (*)
(ID PA)	ID	E	N	ELEV	(Referencia)	Tipo Obra más cercana	Distancia H al perímetro PI	Nivel		
UF 3-PA 12	Manantial	1,159,373	1,317,920	1,495	K44+235	Vía	9	2	Agropecuario	0
UF 4-PA 49	Manantial	1,161,469	1,339,736	872	K19+390	Vía	74	1	Ninguno	0
UF 4-PA 51	Manantial	1,161,978	1,341,184	772	K17+720	Vía	11	1	Ninguno	0
UF 4-PA 58	Manantial	1,161,385	1,338,285	854	K21+050	Vía	61	1	Ninguno	0
UF 4-PA 94	Manantial	1,162,125	1,340,523	769	K18+440	Vía	89	1	Agropecuario	4

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas

Identificación: PMF-08
Vía cielo abierto y ZODMEs

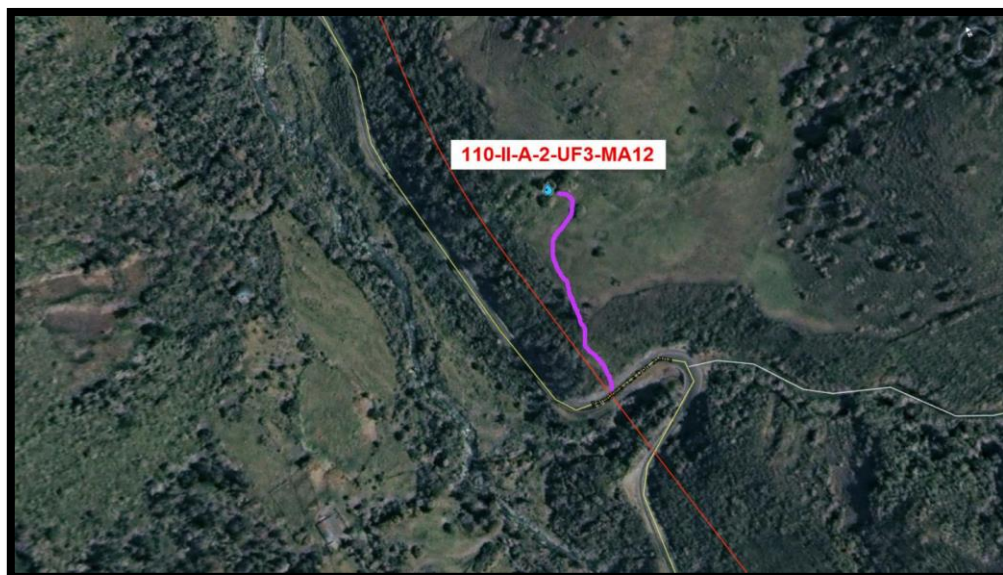
PA 94										
----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fuente: UVRP, 2019

Dada su carácter de manantial y por encontrarse dentro de la franja de protección de 100 mts establecida por Artículo 2.2.1.1.18.2 de la SECCIÓN 18 del Decreto 1076 de 2015, para estos manantiales se ha solicitado ocupación de cauce y adicionalmente se han establecido unas medidas de manejo específicas en función de su nivel de afectación con las cuales se busca garantizar la protección de estos manantiales durante la construcción del proyecto.

Medidas de manejo Manantial UF3-PA 12

Este punto se encuentra a una distancia muy cercana eje de la vía proyectada hacia su margen derecha.



Es un punto de bajo caudal 0,142 L/s, que registra dos (2) usuarios agropecuarios, no obstante, los niveles de contaminación de este punto por Coliformes Totales de 141.380, y Grasas y Aceites de 2,6 los cuales exceden considerablemente la norma determinan que el agua es no sea apta para consumo humano, por su potencial de afectación este manantial se cataloga como nivel 2.

A pesar de la cercanía de este punto con al área de intervención de la vía, el perfil hidrogeológico que se muestra en la Figura 11-38, la construcción de la vía no afectará el nivel piezométrico del punto. No obstante, por su condición de manantial se solicita el permiso de ocupación de cauce y con el fin de evitar cualquier afectación del punto se plantean las siguientes medidas:

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de aguas subterráneas y superficiales

Identificación: PMF-08
Vía cielo abierto y ZODMEs

Medidas de Control

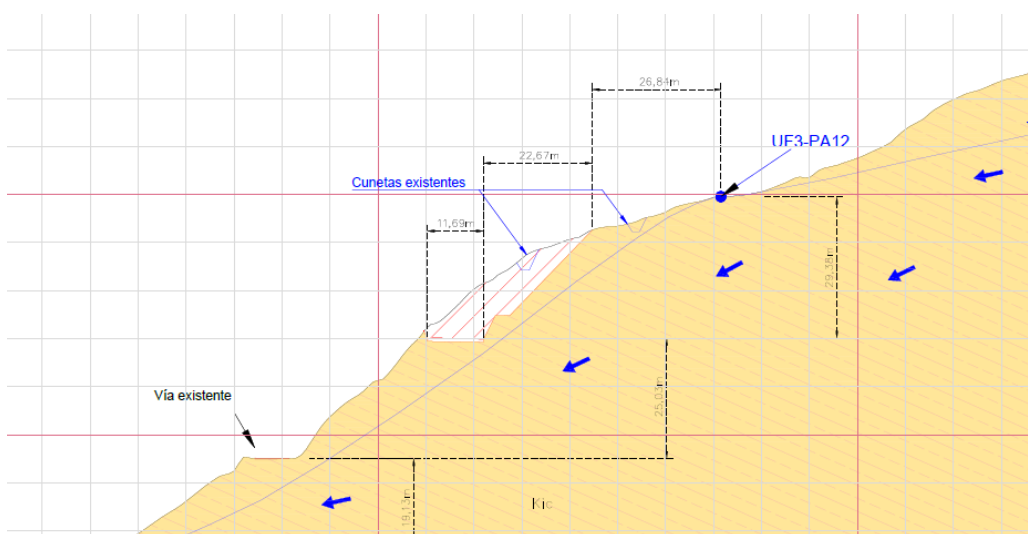
Señalización y cerramiento

Durante las labores de demarcación del corredor a intervenir para la apertura y conformación del derecho de vía, se debe ubicar y señalizar el manantial. La señalización podrá ser mediante el uso de vallas en madera o metálicas con leyendas alusivas a la presencia de manantiales.

El cerramiento puede ser tal como se plantea en la figura 11-26 con el fin de evitar que el punto sea intervenido, por remoción de suelos en puntos cercanos al manantial y en el caso de presentarse la afectación al suelo se debe proteger con rajón o grava de río como se muestra en la figura 11-28.

Es de resaltar que antes de realizar cualquier intervención aledaña se realizará un acta de vecindad donde se evidencie el estado de la estructura existente, función y servicio.

Figura 11-38 Perfil hidrogeológico PA -12



Fuente: UVRP, 2019

Replamamiento Vegetal

La repoblación vegetal consistirá en un replamamiento con especies nativas que mejoren la regulación hídrica superficial en las cercanías del punto de agua, dentro del área del cerramiento.

Las especies seleccionadas permitirán una mayor protección del punto ante fenómenos de aumento de picos de la escorrentía superficial (disminución de la recarga), erosión del suelo y de forma adicional brindarán una segunda defensa ante la entrada de especies animales que puedan contaminar el punto.

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas

Identificación: PMF-08
Vía cielo abierto y ZODMEs

Las especies recomendadas para este punto corresponden a sauce, aliso, romero, helecho, cordoncillo y las especies conocidas localmente como “cola de caballo” y “rascadera” y se complementará con el aislamiento con cerca de madera y alambre de púa. Esta actividad deberá contar con la autorización del propietario para lo cual se deberá contar con la correspondiente acrta de vecindad.

Monitoreo de caudales

Se realizarán registros de los niveles de caudales antes, durante y después de la construcción, para conocer el comportamiento del manantial durante la construcción del proyecto.

Monitoreo físico químico de la calidad de agua

Se realizarán monitoreos fisicoquímicos de calidad de agua considerando los siguientes parámetros: cloruros, conductividad, DBO, tensoactivos, turbiedad, hidrocarburos totales, oxígeno disuelto, pH, temperatura, SST, SDT, grasas y aceites. Los muestreos serán de carácter puntual.

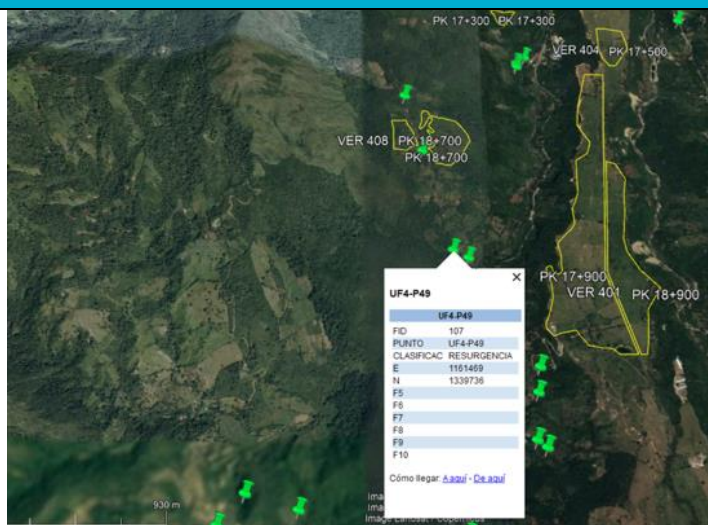
Medidas de Manejo Manantial UF3-PA 49

El punto PA 49 se encuentra a una distancia 74 mts. Margen izquierda del corredor vial proyectado, el caudal medido para este punto es de 0.17 Lit/seg, este punto no registra uso ni usuarios y por su potencial de afectación está categorizado en el nivel 1.

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

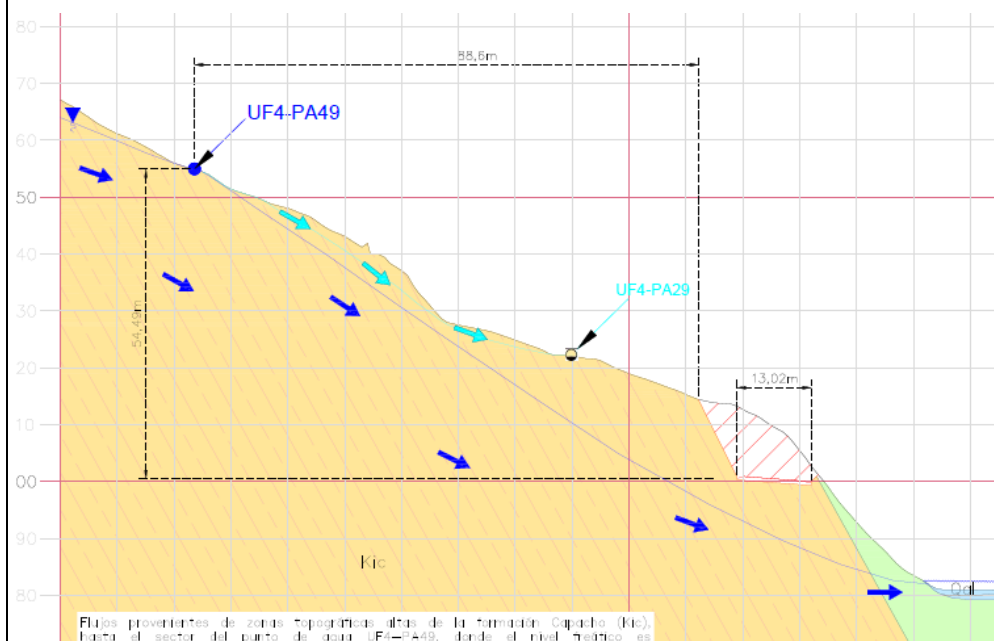
Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas

Identificación: PMF-08
Vía cielo abierto y ZODMEs



A pesar de que el punto se encuentra a menos de 100 mts del área de intervención de la vía el perfil hidrogeológico que se muestra en la Figura 11-39, permite observar que la construcción de la vía no afectará el nivel piezométrico del punto.

Figura 11-39 Perfil hidrogeológico punto de agua PA 49



PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de aguas subterráneas y superficiales

Identificación: PMF-08
Vía cielo abierto y ZODMEs

Fuente: UVRP, 2019

Con el fin de evitar cualquier afectación del punto se plantean las siguientes medidas de manejo:

Medidas de Control

Señalización y cerramiento

El cerramiento puede ser tal como se plantea en la figura 11-26 con el fin de evitar que el punto sea intervenido, por remoción de suelos en puntos cercanos al manantial y en el caso de presentarse la afectación al suelo se debe proteger con rajón o grava de río como se muestra en la figura 11-28. Antes de realizar cualquier intervención aledaña se realizará un acta de vecindad donde se evidencie el estado de la estructura existente, la función y el servicio.

Construcción de zanja perimetral

Por la cara interior del cerramiento y de acuerdo con las condiciones fisiográficas del sitio, se realizará la construcción de una zanja perimetral, la cual corresponde a una excavación continua en el terreno del orden de 40 - 50 cm de profundidad y 40 a 50 cm de ancho, rellena con rajón o bolos de río de gran diámetro para que estos brinden soporte a la zanja y eviten su derrumbe. Ésta se excavará en forma de "U" con descarga hacia las cotas inferiores con respecto al sitio de afloramiento del punto de agua. Con la zanja se evita que lleguen flujos superficiales directamente sobre el afloramiento a partir de la escorrentía superficial, contaminando o dañando el sitio de afloramiento o punto de agua, así como las obras de captación que puedan existir. En la Figura se muestra un modelo para la excavación de las zanjas.

Figura 11-39 Modelo de zanja perimetral.



Fuente: (<http://maddyyoung.com/50054>)

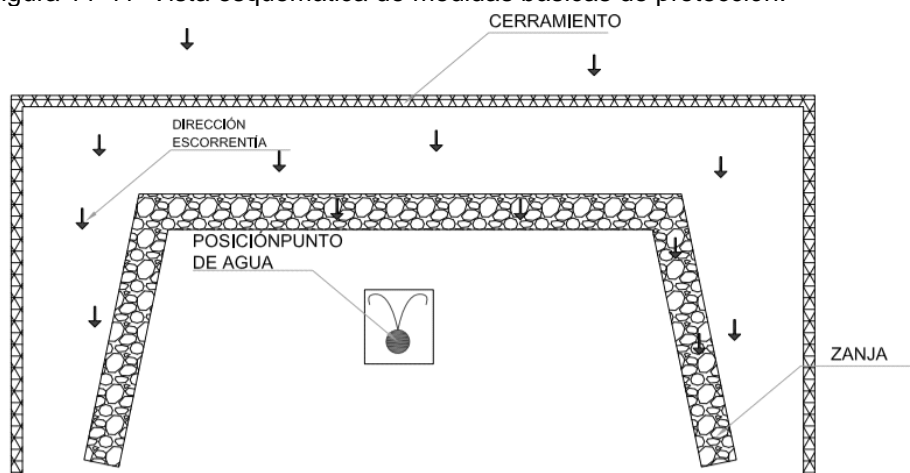
PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas

Identificación: PMF-08
Vía cielo abierto y ZODMEs

La Figura 11-41 muestra el esquema de acople para la aplicación conjunta de las dos medidas de manejo presentadas anteriormente, correspondientes a cerramiento y zanja perimetral).

Figura 11-41 Vista esquemática de medidas básicas de protección.



Fuente: Hidrogeocol, 2018

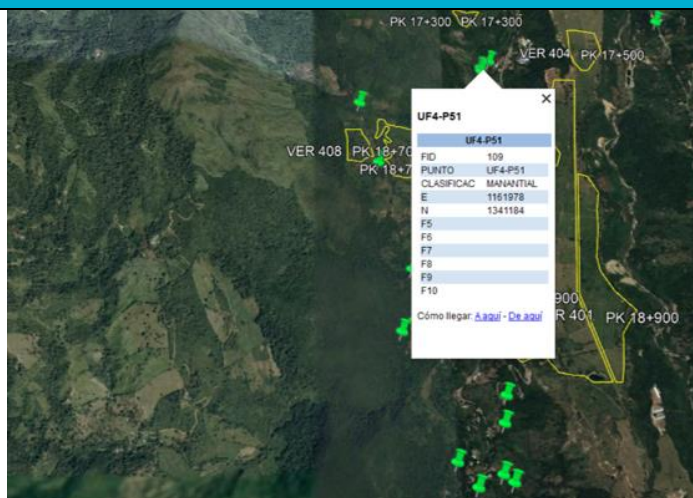
Medidas de manejo UF4 – PA 51

Este manantial se localiza muy próximo a la zona de intervención de la vía una distancia menor de 10 metros, hacia el costado izquierdo del corredor proyectado. Este manantial probablemente con influencia termal se ubica en una cota más baja que la cota del proyecto entre la Formación Luna y terraza aluvial del río Pamplonita.

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

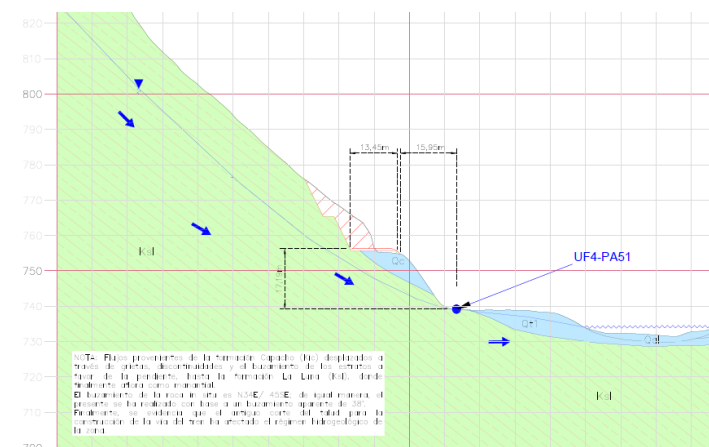
Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas

Identificación: PMF-08
Vía cielo abierto y ZODMEs



Conforme al perfil hidrogeológico del punto UF4 PA 51 Figura 11-42, las obras de construcción de la vía no interfieren el área del afloramiento del agua, ya que la vía se construirá sobre el afloramiento de roca sin que se afecte la línea de flujo del punto de agua que discurre a través de la roca. En este sentido, las obras no van a generar impactos adicionales a los ya existentes, en ese punto.

Este manantial no cuenta con usuarios y dado que esta agua puede estar influenciada por una actividad termal tampoco es apta para consumo doméstico e incluso agropecuario. Conforme a lo anterior por su potencial de afectación este punto es nivel 1
Figura 11-42 modelo hidrogeológico del PA-51 .



Fuente: UVRP, 2019

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas

Identificación: PMF-08
Vía cielo abierto y ZODMEs

No obstante, la evidencia observada respecto a la poca probabilidad de afectación del manantial además del permiso de ocupación de cauce se incluyen las siguientes medidas de manejo:

Medidas de Manejo

Señalización y cerramiento

Durante las labores de demarcación del corredor a intervenir se deben ubicar y señalizar el manantial mediante el uso de valla en madera o metálicas con leyendas alusivas a la presencia del manantial

El cerramiento puede ser tal como se plantea en la figura 11-26 con el fin de evitar que el punto sea intervenido, adicionalmente se protegerá mediante aislamiento con polisombra de 2 metros de altura, con el fin de evitar la afectación a la calidad del agua o a la vegetación protectora. El aislamiento también puede mediante la construcción de trinchos en madera con cuatro tablas de madera de, soportadas en estacas de madera rolliza, 2.0 metros de alto y enterrados 50 cm; la separación entre estacas debe ser de 1.5 metros. Estos trinchos permitirán en primera instancia, la protección y aislamiento del manantial; y en segundo lugar, evitarán el aporte de material proveniente de la ladera que conforma el relleno dado que se podría afectar la calidad del agua.

La repoblación vegetal consistirá en un repoblamiento con especies nativas que mejoren la regulación hídrica superficial en las cercanías del punto de agua, dentro del área del cerramiento. Con esta actividad se busca una mayor protección del punto contra la erosión y que además se constituya en una segunda barrera para la entrada de animales y personas que puedan alterar más el manantial.

Las especies recomendadas para este punto corresponden a sauce, aliso, romero, helecho, cordoncillo y las especies conocidas localmente como “cola de caballo” y “rascadera” y se complementará con el aislamiento con cerca de madera y alambre de púa. Esta actividad deberá contar con la autorización del propietario para lo cual se deberá contar con la correspondiente acta de vecindad

Construcción de talud de recolección

Esta medida corresponde a la construcción de una estructura de recolección de ductos o filtros que garanticen ese flujo de agua que fluye y conducido a una nueva estructura de almacenamiento como la que se muestra en la figura 11-43

Figura 11-43 Modelo de estructura de ducto o filtro y tanque proyectado

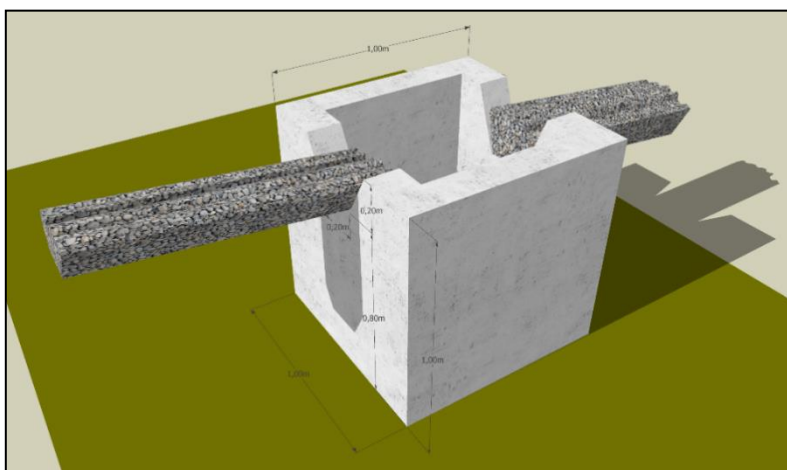
PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas

Identificación: PMF-08
Vía cielo abierto y ZODMEs



Fuente: Hidrogeocol, 2018



Fuente: EIA Pasto Rumichaca

Monitoreo físico químico de la calidad de agua

Se realizarán monitoreos fisicoquímicos de calidad de agua considerando los siguientes parámetros: cloruros, conductividad, DBO, tensoactivos, turbiedad, hidrocarburos totales, oxígeno disuelto, pH, temperatura, SST, SDT, grasas y aceites. Los muestreos serán de carácter puntual.

Medidas de Manejo Manantial UF4-PA 58

Este manantial se localiza muy próximo a la zona de intervención de la vía una distancia menor de 70 metros, su caudal es bajo 0.78 lit/seg y no se registra usos ni usuarios. Conforme al perfil que

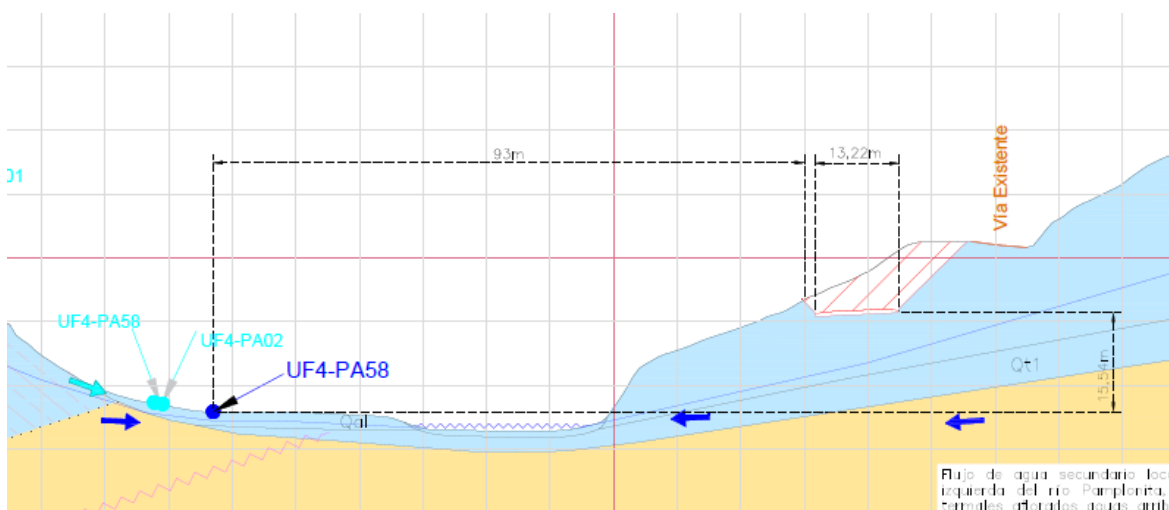
PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas

Identificación: PMF-08
Vía cielo abierto y ZODMEs

se muestra en la Figura 11- 44, las obras del proyecto no interfieren con el nivel piezométrico del punto, dado que el mismo se encuentra en un nivel muy inferior al de las obras del proyecto y en consecuencia su potencial de afectación es nivel 1.

Figura 11- 44 Modelo hidrogeológico del manantial UF4-58



Fuente: UVRP, 2019

Dado su bajo potencia de afectación para este manantial se contemplan la solicitud de ocupación de cauce dada la restricción que impone la franja de protección de los 100 mts, y las medidas de protección señalización y cerramiento y el repoblamiento vegetal.:

Señalización y cerramiento

Durante las labores de demarcación del corredor a intervenir se debe ubicar y señalar el manantial mediante el uso de valla en madera o metálicas con leyendas alusivas a la presencia del manantial. Adicionalmente, proceder al cerramiento del mismo ya sea como se plantea en la figura 11-26 o como bien lo facilite la condición del terreno.

Repoblamiento Vegetal

La repoblación vegetal consistirá en un repoblamiento con especies nativas que mejoren la regulación hídrica superficial en las cercanías del punto de agua, dentro del área del cerramiento.

Las especies seleccionadas permitirán una mayor protección del punto contra la erosión del suelo y así como constituir una barrera a la entrada de animales que puedan contaminar el punto.

Las especies recomendadas para este punto corresponden a sauce, aliso, romero, helecho, cordoncillo y las especies conocidas localmente como “cola de caballo” y “rascadera” y se

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas

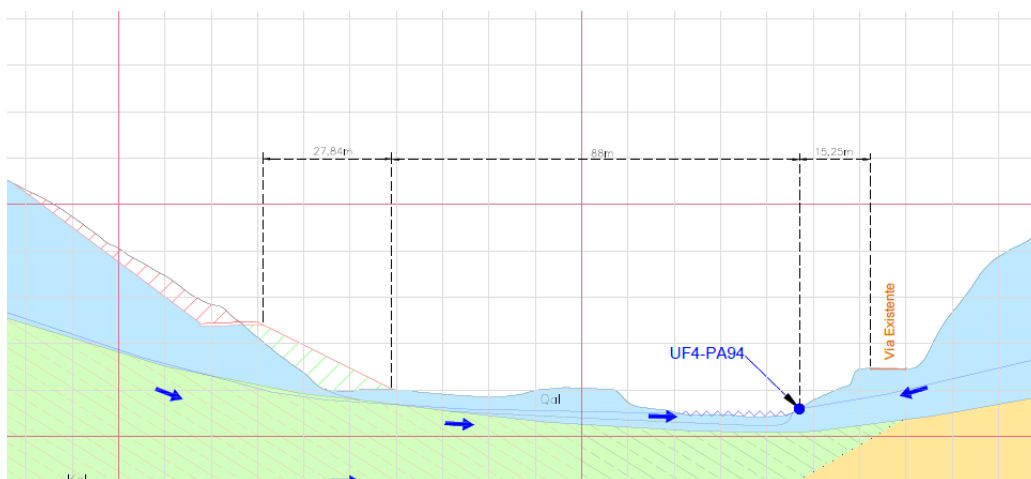
Identificación: PMF-08
Vía cielo abierto y ZODMEs

complementará con el aislamiento con cerca de madera y alambre de púa. Esta actividad deberá contar con la autorización del propietario para lo cual se deberá contar con la correspondiente acrta de vecindad.

Medidas de Manejo Manantial UF4-PA 94

Este manantial se localiza una distancia de aproximadamente 90 mts del área de intervención, su caudal es bajo 0.55 lit/seg, y el mismo registra un uso agropecuario con 4 usuarios . Conforme al modelo hidrogeológico que se muestra en la Figura 11- 45, las obras del proyecto no interfieren con el nivel piezométrico del punto Según el perfil, el nivel freático esta profundo en la zona de intervención (+-10m) y mucho más profundo hacia arriba con respecto a la cota del terreno. Si esto es así es de esperar que la obra no incida sobre los flujos subterráneos, en consecuencia su potencial de afectación es de nivel 1.

Figura 11- 45 Perfil geológico del manantial UF4- PA 94



Fuente: UVRP, 2019

Como medidas de manejo para este manantial se contempla además dell permiso de ocupación de cauce las siguientes medidas:

Señalización y cerramiento

Durante las labores de demarcación del corredor a intervenir se debe ubicar y señalar el manantial mediante el uso de valla en madera o metálicas con leyendas alusivas a la presencia del manantial. Adicionalmente, proceder al cerramiento del mismo ya sea como se plantea en la figura 11-26 o cmo bien lo facilite la condición del terreno.

Construcción de zanja perimetral

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO	
Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas	Identificación: PMF-08 Vía cielo abierto y ZODMES
<p>Por la cara interior del cerramiento y de acuerdo con las condiciones fisiográficas del sitio, se realizará la construcción de una zanja perimetral, la cual corresponde a una excavación continua en el terreno del orden de 40 - 50 cm de profundidad y 40 a 50 cm de ancho siguiendo el modelo de la Figura 11-40 y 11-41.</p> <p>Frecuencia de los monitoreos de calidad de agua</p> <p>El monitoreo debería hacerse en el mismo periodo de tiempo los puntos de agua seleccionados, al menos una medición antes del inicio de las obras, durante construcción y después de terminadas las obras. Se debe procurar incluir los dos periodos climáticos más frecuentes de la región</p> <p>Capacitación Ambiental</p> <p>Está dirigida a todo el personal del proyecto y constituye una medida de carácter preventivo que se debe realizar antes de dar inicio a las actividades constructivas.</p> <p>Se deberá hacer énfasis en la importancia ambiental y social de los manantiales; se propone la siguiente temática, aunque los profesionales a cargo de la capacitación podrán incluir otros temas que consideren de interés:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concepto básicos de manantial - Criterios para reconocer un sitio de manantial - Zonas de recarga y zonas de descarga - Importancia de la vegetación en la conservación del manantial - Protección de la ronda de los manantiales - Manejo integral de residuos sólidos - Normativa ambiental <p>Estrategias de participación:</p> <p>Previo a la instalación del cerramiento, se debe informar al dueño del predio o al encargado del mismo, sobre la ejecución de dicha medida de protección para el manantial.</p> <p>Antes de la construcción, se debe hacer un acta de vecindad con el dueño del predio, el encargado /o el representante de la comunidad vecina al punto de agua, para consignar el estado en el que se encuentra el manantial y tomar un respectivo registro fotográfico.</p> <p>Cuando termine la construcción, se debe levantar un acta con el dueño del predio, el encargado /o el representante de la comunidad vecina al punto. Se deben retirar las obras de cerramiento y entregar el punto de agua en las condiciones existentes antes de la construcción del DV, a satisfacción de la comunidad. Se debe tomar registro fotográfico del estado del Manantial.</p>	
Lugar de Aplicación	
Punto de agua subsuperficiales y subterráneos de las UF3, 4 y 5 asociados a la vía a cielo abierto y ZODMES	
Cronograma de Ejecución	

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO										
Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas							Identificación: PMF-08 Vía cielo abierto y ZODMEs			
Actividad	Etapa*			Temporalidad	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad			
	P	C	A		#	Mes / año/ semana				
Demarcación y aislamiento del punto		X		Continuo	48	Mes				
Monitoreo de niveles de abatimiento y caudales		X	X	Periódico	48	Mes	Mensual			
Monitoreo de calidad de aguas (análisis hidroquímicos y de calidad)	X	X	X	Periódico	5	Mes	1 en cada etapa (P/C/A*)			
Construcción de filtros drenantes, drenajes, estanques, entre otros.		X		Continuo	48	Mes				
Repoblamiento vegetal		X	X	Continuo	48	Mes				
*Etapa: P: Preconstructiva, C: Constructiva, A: Abandono.										
Responsable de la Ejecución										
Unión Vial Río Pamplonita										
Costos										
Nombre	Costos de Transacción			Costos Operativos		Costos de Personal		Costo total		
Demarcación Aislamiento				\$86,278,000				\$86,278,000		
Zanja Perimetral				\$18,324,000				\$18,324,000		
Tanque de protección				\$247,172,000				\$247,172,000		
Repoblamiento Vegetal				\$144,854,000				\$144,854,000		
Conducción y almacenamiento				\$49,316,000				\$49,316,000		
Talud de recolección				\$151,871,000				\$151,871,000		
Compensación				\$216,317,000				\$216,317,000		
Total								\$914,132,000		
Nota: Los costos incluyen implementación de medidas para todos los puntos de agua en donde apliquen.										
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo										
Nombre Indicador	Descripción del Indicador	Tipo (E: Eficacia C: Cumplimiento)		Estado (M: Meta R: Resultado)		Valor en %	Unidades	Internalización	Registro de Cumplimiento	
		E	C	M	R				SI, NO	%

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO										
Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas								Identificación: PMF-08 Vía cielo abierto y ZODMEs		
Aislamiento de puntos de agua.	INP: Índice de Puntos de agua protegidos. INP= # Puntos de agua protegidos / # puntos de agua categorizados como 1, 2 o 3	X		X		>90	% / Bimensual	SI	Bueno > 90% Regular > 70%	Acta levantada con el propietario del predio donde se encuentre el punto
Monitoreo de niveles de abatimiento y caudales	RNAC: Programa de registros de los niveles de abatimiento y caudales. RNAC= # Registros de los niveles de abatimiento y caudales realizados / # registros programados * 100.	X		X		>90	% / Bimensual	SI	Bueno > 90% Regular > 70%	Tablas de monitoreo de los niveles freáticos y caudales tomados en cuenta en la red de monitoreo.
Monitoreo de calidad de aguas (análisis fisicoquímicos)	PMN: Programa de Monitoreo en puntos de agua. PMN = # De monitoreos de calidad de aguas subterráneas realizados /	X		X		>90	% / Trimestral	SI	Bueno > 90% Regular > 70%	Resultado de los ensayos de laboratorio fisicoquímico de las aguas muestreadas

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO										
Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas								Identificación: PMF-08 Vía cielo abierto y ZODMEs		
	No. de monitoreos de calidad de aguas subterráneas programados * 100									
Obras realizadas	<p>IOR: Índice de Obras Realizadas</p> <p>IOR= # Obras realizadas / # obras diseñadas * 100.</p>	X				>90	% / semestral	SI	Bueno > 90% Regular > 70%	Levantamiento fotográfico de las obras realizadas y planos de obras diseñadas y construidas.
Capacitaciones Ambientales	<p>PCA: Programa de capacitaciones ambientales</p> <p>PCA= # De capacitaciones ambientales realizadas / # de capacitaciones ambientales programadas * 100</p>	X				>90	% / Trimestral	SI	Bueno > 90% Regular > 70%	Actas de las reuniones de capacitación ambiental realizadas con la comunidad en los sitios de interés de aguas subsuperficiales y subterráneas..

1.1.1.1.1 Programa de manejo del recurso atmósfera

I. Manejo y control de fuentes de emisiones y ruido. PMF-09

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO ATMÓSFERA					
Subprograma: Manejo y control de fuentes de emisiones y ruido			Identificación: PMF-09		
Objetivos					
<ul style="list-style-type: none">Minimizar las emisiones de material particulado, compuestos atmosféricos contaminantes, y ruido asociados a la operación de maquinaria, equipos y vehículos, producto de las actividades relacionadas con la construcción de la Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF345 sector Pamplonita-Los Acacios.Verificar la efectividad y eficiencia de las medidas planteadas en esta ficha, a través del control de emisiones producto de las actividades del proyecto en la fase de construcción.					
Impactos a Manejar	Meta	Tipo de Medida ^a			
		P	M	Cor	Com
Modificación de la calidad del aire.	Ejecutar el 100% de las acciones de manejo para la minimización y control de las fuentes generadoras de emisiones atmosféricas	X			
Cambio en los niveles de presión sonora	Ejecutar el 100% de las acciones de manejo para la prevención y mitigación de las fuentes generadoras de ruido	X	X		
Generación de nuevos conflictos	Informar al 100% de las comunidades y/o receptores sensibles acerca del incremento de los niveles de presión sonora a causa de las actividades del proyecto y de las excavaciones del túnel.	X			
^a Tipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación					
Acciones a Ejecutar					
MEDIDAS DE MITIGACIÓN					
Manejo de emisiones atmosféricas					
<p>Los materiales granulares, de corte y de excavación estarán permanentemente cubiertos con lona o plástico en su sitio de acopio temporal, para su posterior reutilización en la obra, en caso de ser necesario.</p> <p>Con el fin de mitigar la emisión de gases a la atmósfera por la combustión de los motores de maquinaria y vehículos, y emisiones de material particulado proveniente de las actividades constructivas del proyecto, y de los materiales transportados, se considerarán las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none">Se implementará una adecuada señalización informativa, en procura de no sobrepasar la velocidad establecida de desplazamiento de los vehículos. La velocidad en la etapa de construcción no debe ser mayor a 40 km/h. Se implementarán métodos para el control de la velocidad de los vehículos, como la instalación de reductores de velocidad en los sitios que se considere necesario, además de la correcta señalización en las zonas del proyecto.Se realizará un mantenimiento periódico a la maquinaria y vehículos livianos y pesados que operen al servicio del Proyecto vial, UF 3-4-5 sector Pamplonita-Los Acacios.					

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO ATMÓSFERA

Subprograma: Manejo y control de fuentes de emisiones y ruido

Identificación: PMF-09

- Se verificará que los vehículos vinculados al proyecto cuenten con el certificado de emisiones de gases y la revisión técnico-mecánica, como lo establece la ley 769 de 2002 y su reforma mediante ley 1383 de 2010. Esto sujeto a la aplicabilidad de la norma. En caso particular, sujeto al artículo 202 del Decreto 19 de 2012 (o aquél que lo sustituya, modifique o derogue), el cual cita: “Los vehículos nuevos de servicio público, así como motocicletas y similares, se someterán a la primera revisión técnico-mecánica y de emisiones contaminantes al cumplir dos (2) años contados a partir de su fecha de matrícula”.
- Los vehículos que transportarán material (agregados, cementantes, etc.) por vía pública y que generen polvo (material particulado), deberán transitar cubiertos con lonas resistentes, con el fin de evitar las emisiones fugitivas de material particulado. La cobertura debe ser de material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y debe estar sujeta firmemente a las paredes exteriores del contenedor; además la estructura del contenedor será continua (sin roturas, perforaciones, ranuras o espacios) y la carga se acomodará a ras de los bordes más bajos del mismo. La maquinaria que no se encuentre en operación debe apagarse con el fin de evitar la emisión de gases y partículas.
- Se promoverá el uso de combustibles de calidad certificada y/o el cambio hacia el uso de combustibles más limpios como el gas.
- Se desarrollarán programas de educación ambiental para todas las personas vinculadas al proyecto.
- En caso de tener material de excavación que pueda ser reutilizado, se dispondrá temporalmente en un sitio, de ser necesario debe estar cubierto, evitando que sea arrasado por la acción del viento.
- Se realizará la humectación de las vías de acceso (sin pavimentar), y en general de la vía a construir, así como en los puentes, especialmente durante las épocas secas, para evitar el levantamiento de material particulado.

Manejo de los niveles de ruido y vibración

Se manejará responsablemente el tráfico vehicular dentro y fuera de la zona del proyecto, para evitar ruidos como pitos, frenos, motores desajustados, entre otros; en especial, en los asentamientos relacionados en la Tabla 11-17, cuya área de influencia tendrá los efectos por el tránsito de maquinaria.

Todos los equipos utilizados durante la construcción de la UF 345 deben estar en perfecto estado de funcionamiento para no generar aumento en los decibeles de ruido por mal funcionamiento y falta de mantenimiento.

En la cercanía de los centros poblados y zonas residenciales, todas las fuentes con generación de ruido superior a 90 dB (A) medidos a un metro de distancia de la fuente, en operación normal, tales como: taladros, martillos neumáticos, compresores, plantas de generación de energía, motosierras, motobombas y piloteadoras, operarán en horarios diurnos (7 am a 7 pm). Se debe tener cuidado en establecer ciclos de descanso.

Se conservarán distancias prudentes a las viviendas, las cuales no deberían ser menores a 30 metros en la medida de lo posible.

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO ATMÓSFERA

Subprograma: Manejo y control de fuentes de emisiones y ruido

Identificación: PMF-09

Para las mediciones de los niveles sonoros, se seguirá la metodología establecida en el Capítulo 1 del Anexo 3 de la Resolución 627 de 2006. Estos monitoreos tendrán lugar durante la etapa constructiva, con una periodicidad semestral; o según lo estipule la autoridad ambiental competente.

Utilización de elementos de protección sonora y material particulado

En la fase de construcción del proyecto los trabajadores deberán utilizar los respectivos elementos de protección sonora y protección de material particulado tales como tapa oídos, gafas, mascarillas con filtro con el objetivo de evitar afectaciones en la salud, dependiendo de la actividad que realice.

Control del ruido y material particulado en concentraciones educativas y áreas pobladas

En cumplimiento estricto de la normatividad vigente (Resolución 627 de 2006), se aplicará los estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido establecidos en el artículo 9, que aplique a zonas residenciales tales como los asentamientos relacionados en la Tabla 11-17.

Tabla 11-17 Asentamientos poblacionales

Municipio	Asentamientos poblacionales	Coordenadas Magna Sirgas Origen Colombia Bogotá	
		Este	Norte
Pamplonita	La Palmita	1159194,38	1322334,22
Chinácota	La Nueva Don Juana	1162491,85	1342247,7
	Nuevo Diamante*	1159322,34	1328605,07
Los Patios	Corozal	1166565,36	1346202,07

*Monitoreo que también abarque influencia sobre el Diamante (Pamplonita)

Fuente: (Aecom-Concol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR, 2019)

En vecindad de centros educativos, la operación de la maquinaria y equipos que genere ruido continuo que supere los límites permisibles; se realizará bajo el ciclo de 2 horas continuas de trabajo, seguidas de 1 hora de descanso. El centro institucional afectado deberá ser notificado previamente del ciclo de ruido al que será sometido. Se plantea análisis de ruido semestral, sujeto a lo estipulado por la autoridad ambiental competente, durante periodo escolar, en especial, a las instituciones educativas relacionadas en la Tabla 11-18.

Tabla 11-18 Centros educativos

Centros educativos	ESTE	NORTE
Centro de Desarrollo Infantil La Donjuana- Bochalema	1162366,31	1342324,31
Centro Educativo Rural La Colonia Vereda Zarcuta-Bochalema	1157820,12	1330705,01
Centro Educativo Rural Guayabales Vereda La Palmita – Pamplonita	1159164,44	1322337,12
Centro Educativo Rural Guayabales Sede- (Buenos Aires)- Pamplonita	1159380,91	1320050,67
Escuela Camilo Daza- Vereda San Rafael – Pamplonita	1159284,08	1315768,43
Escuela rural la Victoria	1162469,69	1342196,91

Fuente: (Aecom-Concol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR, 2019)

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO ATMÓSFERA							
Subprograma: Manejo y control de fuentes de emisiones y ruido					Identificación: PMF-09		
<p>En caso de exceder los límites permisibles, se instalarán barreras difractoras de ruido convencionales, para que atenúen los niveles de presión sonora, apantallando las fuentes generadoras de ruido del frente de obra. Debido a que la eficiencia acústica de las barreras depende de la ubicación estratégica, la cual es exclusiva para cada uno de los casos, no puede determinarse sus características específicas hasta tanto no se haga una evaluación específica de los requerimientos de cada sector. De aquí que previo al diseño de la barrera se requiere de un estudio especializado para valorar las necesidades de reducción de decibeles, las dimensiones y los materiales a requerirse.</p> <p>Información a la comunidad aledaña al túnel</p> <p>Previo a las actividades de excavación del túnel, se debe informar a la comunidad aledaña a los portales tales como la localizada en la vereda La Hojanca, San Rafael y El Colorado del municipio de Pamplonita. Este aviso acerca del incremento de los niveles de presión sonora debe ajustarse al programa establecido en la ficha de información y participación comunitaria. PGS-03.</p>							
Lugar de Aplicación							
Frentes de obra Área de influencia							
Cronograma de Ejecución							
Actividad	Etapa*			Temporalidad	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	P	C	A		#	Mes / año / semana	
Manejo de emisiones atmosféricas		X	X	Continuo	48	Mes	
Manejo de los niveles de ruido y vibración		X	X	Continuo	48	Mes	
Dotación de elementos de protección de protección personal		X	X	Continuo	48	Mes	
*Etapa: P: Preconstructiva, C: Constructiva, A: Abandono							
Responsable de la Ejecución							
Unión Vial Río Pamplonita-UVRP							
Costos							
Nombre	Costos de Transacción		Costos Operativos	Costos de Personal	Costo total		
Humectación de vías (carrotanques). En época de sequía*			252.000.000		252.000.000		
Profesional ambiental (con destinación del 30% del tiempo durante 48 meses de etapa constructiva y de abandono)				120.960.000	120.960.000		
Paleteros en 4 puntos durante 4 años				1.181.675.890	1.181.675.890		
Barrera difractora de ruido			278.980.535		278.980.535		
Total					1.833.616.425		
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo							

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO ATMÓSFERA										
Subprograma: Manejo y control de fuentes de emisiones y ruido								Identificación: PMF-09		
Nombre Indicador	Descripción del Indicador	Tipo (E: Eficacia C: Cumplimiento)		Estado (M: Meta R: Resultado)		Valor en %	Unidades	Internalización		Registro de Cumplimiento
		E	C	M	R			SÍ, NO	%	
Calidad aire	(Número de parámetros monitoreados que cumplen con la normatividad/ Número total de parámetros establecidos en la norma) *100 (Resolución 601 de 2006 y/o la que sustituya o derogue)	X			X	100	%/semestral	SI	100	ICA durante actividades constructivas
Emisión de ruido	(Monitoreos con menos del 10% de incremento en decibeles / áreas monitoreadas) *100	X			X	100	%/semestral	SI	100	Registro de niveles de presión sonora
Vehículos revisión gases	No. De vehículos en uso por el proyecto con certificado de emisión de gases y revisión técnico mecánica al día / No. De vehículos en uso por el proyecto.	X		X		100	/ % trimestral	SI	100	Certificados de revisión vehicular mecánica y de gases

11.1.1.1.4 Programa de manejo para la prevención de accidentalidad y adecuación de vías de acceso

J. Prevención de accidentalidad vial durante la etapa constructiva. PMF-10

PROGRAMA DE MANEJO PARA EL CONTROL DE ACCIDENTALIDAD Y ADECUACIÓN DE VÍAS DE ACCESO					
Subprograma: Prevención de la accidentalidad vial durante la etapa constructiva			Identificación: PMF-10		
Objetivos					
<ul style="list-style-type: none">- Garantizar la seguridad e integridad física de los peatones y comunidades vecinas, así como la de los trabajadores, frente a las actividades constructivas.- Establecer las medidas de tránsito necesarias para disminuir los riesgos generados por la operación de la maquinaria, tanto en la zona del proyecto como en las vías para ofrecer protección a conductores, pasajeros, peatones, personal de obra, equipos y vehículos.- Minimizar el impacto de las obras relacionado con el flujo vehicular en vías locales y regionales.					
Impactos a Manejar	Meta	Tipo de Medida			
		P	M	Cor	Com
Cambio en el riesgo de accidentalidad	Tener el indicador de accidentalidad en el 0%.	X			
Cambio en la movilidad peatonal y vehicular	Tener el indicador de accidentalidad en el 0%.	X			
Generación de nuevos conflictos	Evitar conflictos en la comunidad asociados a dificultades de tránsito y desplazamiento derivados de las obras de la construcción del proyecto.	X			
*Tipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación					
Acciones a Ejecutar					
Manejo de tránsito					
Señalización y normas en obra					
<ul style="list-style-type: none">• En los frentes de obra se implementará la señalización temporal obligatoria.• Regular en los frentes de trabajo el tránsito vehicular mediante conos con personal de señalización (paleteros: pare y siga). En horas nocturnas la señalización será reforzada mediante el uso de señales reflectivas de acuerdo con el Manual de Dispositivos para el Control de Calles y Carreteras del INVIAS.• Se dispondrá de alarma de reversa y de sistema preventivo de luces en la maquinaria y vehículos asignados al proyecto, en cumplimiento de las normas de seguridad vial vigentes.• Prohibición de transporte de personal en la maquinaria y equipos asignados al proyecto.• Dentro de las áreas del proyecto la velocidad no será mayor de 20 km/h y en las vías de acceso deberá ser menor o igual a 30 km/h, o velocidad permitida en dicha vía.• Se respetará la velocidad máxima reglamentaria de los vehículos en zonas urbanas o centros poblados.• En la cercanía de los centros educativos se obliga a implementar senderos peatonales, paleteros cuando haya movimiento de maquinaria. Se informará a la					

PROGRAMA DE MANEJO PARA EL CONTROL DE ACCIDENTALIDAD Y ADECUACIÓN DE VÍAS DE ACCESO

Subprograma: Prevención de la accidentalidad vial durante la etapa constructiva

Identificación: PMF-10

comunidad educativa la iniciación de obras o trabajos con anticipación y se coordinará con los directivos del centro el manejo adecuado de los senderos.

- En los lugares donde se requiera cruces de peatones en cercanía a los frentes de construcción (especialmente en cercanía de los centros poblados) se dejarán senderos peatonales debidamente señalizados que garanticen su uso de forma segura, confortable y lo más autónomamente posible por peatones. El peatón es el más vulnerable, pero es el más difícil de controlar. Por ello la planificación y correcta ejecución del sendero peatonal es responsabilidad del Concesionario, pero requerirá del apoyo interinstitucional (interventoría, policía de tránsito, autoridades municipales, etc.).
- Se regulará el límite de velocidad para el parque automotor asignado al proyecto en conformidad con la Ley 769 de 2002 —Código de Tránsito, o las que la modifiquen.
- No se autorizará la movilización de un vehículo, equipo o maquinaria, si su conductor/operario se encuentra bajo el efecto de bebidas embriagantes o de sustancias psicoactivas.

Rutas de desplazamiento de materiales y maquinaria a la zona de obra

Para el acceso de las volquetas a la zona de obra provenientes de los ZODMES y proveedores de material, se utilice el mismo corredor y las mismas vías por donde circula el tráfico normal, se verificará que todos los vehículos a utilizar cumplan con la reglamentación existente en materia de acarreo de materiales (Resolución 541 de diciembre 14 de 1994 del Ministerio del Ambiente).

El manejo y adecuación de vías para el desplazamiento de materiales y maquinaria se hará de acuerdo con la ficha PMF – 11 (Manejo ambiental para la adecuación de las vías de acceso).

En referencia con el manejo de materiales de excavación se seguirán los lineamientos de las fichas PMF 02 (Manejo de materiales sobrante de excavación) y PMF 03 (Manejo de sitios destinados para la disposición de sobrantes de excavación (ZODME)).

Procedimiento para movilización de maquinaria y equipos

La responsabilidad del siguiente procedimiento descrito está en cabeza de cada ingeniero residente de frente de obra. En cada sitio establecido como de entrada y salida de maquinaria y equipo en la zona de obra y en sitio de acopio donde se guarda la maquinaria (si no corresponde al mismo sitio de obra), se dispondrá de una persona debidamente capacitada para ejercer el control de salida.

El traslado de maquinaria y equipos utilizados para la ejecución de la obra se hará de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- Todos los equipos, sin importar las dimensiones y características, podrán circular por sus propios medios por las zonas requeridas, siempre y cuando estas zonas estén cerradas al uso público, las cuales deben estar debidamente señalizadas.
- Esta señalización se realizará de acuerdo con la normatividad vigente sobre la materia, y específicamente la contenida en el Manual de dispositivos para la regulación del tránsito en Calles y Carreteras del Ministerio de Transporte, el Plan de Manejo de Tráfico aprobado y las condiciones particulares establecidas contractualmente.
- La solicitud de los permisos ante el Ministerio de Transporte o la Secretaría de Tránsito y Transporte, según corresponda, la realizará la Concesión o su delegado.

PROGRAMA DE MANEJO PARA EL CONTROL DE ACCIDENTALIDAD Y ADECUACIÓN DE VÍAS DE ACCESO

Subprograma: Prevención de la accidentalidad vial durante la etapa constructiva

Identificación: PMF-10

Para el traslado de maquinaria se seguirá el siguiente protocolo:

- Los paleteros estarán encargados de dar el paso cuando la actividad indique una reducción de la capacidad de la vía. Estos paleteros se capacitarán adecuadamente.
- Se utilizarán carros escoltas con señalización visible cuando se traslade maquinaria sobre camabajas.
- Se informará a la Secretaría de Tránsito sobre el traslado de maquinaria especial.

Otras consideraciones

- Mantener a disposición de la Interventoría el programa de mantenimiento de la maquinaria y equipo asignado al proyecto.
- No se permitirá el uso de cigarrillo dentro de las instalaciones del proyecto, maquinaria, equipos o vehículos.
- Se verificará que el equipo de construcción y maquinaria pesada sea operado de tal manera que cauce el mínimo deterioro a los suelos y vegetación.
- Los equipos para el cargue y descargue tendrán alarmas acústicas y luminosas, el uso del vehículo deberá ser exclusivo del operador. Los equipos tendrán la identificación en un lugar visible en cuanto a capacidad de carga y velocidad de operación.
- Se contratará personal idóneo para la correcta operación de la maquinaria, puesto que será responsable de su utilización en forma segura y correcta.

Señalización

La señalización por utilizar para el desarrollo del Plan de Manejo del Tránsito está dividida en tres grupos:

- Señalización de primer nivel (pasacalles): son señales que se colocan a lo largo del corredor para indicar a los conductores la existencia de obras de mantenimiento en la vía, con el fin de prevenirlos y evitar inconvenientes al momento de llegar al sitio de las intervenciones.
- Señalización de segundo nivel: corresponde a las señales para guiar el tráfico por las vías a utilizar como desvíos.
- Señalización de tercer nivel: corresponde a todas aquellas señales de aproximación de obra, así como los demás elementos de seguridad para canalizar los flujos vehiculares y peatonales dentro del sector de obra.

La señalización por utilizar es de tamaño 90 cm x 90 cm, con material reflectivo grado ingeniería.

La señalización informativa es de 72 cm x 90 cm, y se utilizará para indicar la proximidad a los sitios de intervención y para la información de entrada y salida de volquetas y maquinaria a la obra.

Los dispositivos para la regulación del tránsito deberán ubicarse con anterioridad al inicio de la obra, permanecer durante la ejecución de esta y serán retirados una vez cesen las condiciones que dieron origen a su instalación. Cuando las operaciones se realicen por etapas, deberán permanecer en el lugar solamente las señales y dispositivos que sean aplicables a las condiciones existentes y ser removidas o cubiertas las que no sean requeridas.

PROGRAMA DE MANEJO PARA EL CONTROL DE ACCIDENTALIDAD Y ADECUACIÓN DE VÍAS DE ACCESO

Subprograma: Prevención de la accidentalidad vial durante la etapa constructiva

Identificación: PMF-10

Las posibles afectaciones sobre la salud pública por emisiones de ruido y elementos contaminantes (ruido, polvo, gases) se manejan en la ficha PMF-10 (Manejo y control de fuentes de emisiones y ruido).

Señalización ambiental – Fauna

En caso de ser necesario o haberse identificado previamente y con el fin de evitar o reducir la probabilidad de atropellamiento de los animales silvestres y/o semovientes en la vía, se deberá instalar señales preventivas (amarillas) en las áreas de frecuente avistamiento y / o tránsito de especies de fauna, para alertar al personal y evitar el riesgo de accidentes y atropellamientos por parte de los trabajadores involucrados en el proyecto y por automotores en general. Se propone instalar señalización vial preventiva en forma de rombo de 0,90 de lado, y 1,8 metros de alto. No obstante, se revisará de manera integral la señalización del corredor vial, teniendo en cuenta que existen tramos y puntos críticos que serán evaluados y atendidos con las señales de tránsito que se estimen convenientes.

Tal como lo establece el Programa PMB-05, la señalización debe acompañarse de reductores de velocidad que cumplan con la regulación del INVÍAS de acuerdo con el manual de señalización del año 2015.

La señalización deberá ser instalada en las áreas de mayor sensibilidad, a saber: coberturas de vegetación secundaria y bosques de galería, así como otras que, durante el desarrollo de las actividades, se identifiquen como sitios de paso de fauna silvestre.

Lugar de Aplicación

Frentes de obra particular

Cronograma de Ejecución

Actividad	Etapa*			Temporalidad	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	P	C	A		#	Mes / año / semana	
Señalización frentes de obra y sitios temporales		X		ContinuoContinuoContinuo	36	MesMesMes	

*Etapa: P: Preconstructiva, C: Constructiva, A: Abandono

Responsable de la Ejecución

Unión Vial Río Pamplonita

Costos

Nombre	Costos de Transacción	Costos Operativos	Costos de Personal	Costo total
Señal vertical de tránsito tipo 1 con lámina retrorreflectiva tipo III (75 x 75) cm*		4.295.060		4.295.060
Señal vertical de tránsito tipo 2 con lámina retrorreflectiva tipo III (120 x 40) cm*		4.870.320		4.870.320
Total				9.165.380 COP
*Costo unitario según INVIAS				

PROGRAMA DE MANEJO PARA EL CONTROL DE ACCIDENTALIDAD Y ADECUACIÓN DE VÍAS DE ACCESO										
Subprograma: Prevención de la accidentalidad vial durante la etapa constructiva							Identificación: PMF-10			
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo										
Nombre Indicador	Descripción del Indicador	Tipo (E: Eficacia C: Cumplimiento)		Estado (M: Meta R: Resultado)		Valor en %	Unidades	Internalización		Registro de Cumplimiento
		E	C	M	R			SÍ, NO	%	
Señales instaladas	(No. De señales instaladas / No. De señales requeridas) *100		X	X		100	% / semanal	SI	100	Registro fotográfico y/o filmico, informes de seguimiento
Sistema de alarma reversa en vehículos	(No. De vehículos del proyecto / No. De vehículos con sistema de alarma de reversa y preventivo de luces en funcionamiento) *100		X	X		100	% / semanal	SI	100	Registro fotográfico y/o filmico, informes de seguimiento
Paleteros suficientes en obra	(No. De paleteros en frentes de obra / No. De paleteros previstos en frentes de obra) *100		X	X		100	% / semanal	SI	100	Registro fotográfico y/o filmico, informes de seguimiento
Accidentalidad vial del proyecto	(No. De PQR'S control de accidentalidad recibidas / No. De PQR'S resueltas de control de accidentalidad) *100	X		X		0	% / semanal	SI	100	Registro fotográfico y/o filmico, informes de seguimiento
PQR de accidentalidad	(No. De PQR'S control de accidentalidad recibidas / No. De PQR'S resueltas de control de accidentalidad) *100	X		x		0	% / semanal	SI	100	PQR's radicados, registro fotográfico y/o filmico, informes de seguimiento

K. Manejo ambiental para la adecuación de vías de acceso PMF-11

PROGRAMA DE MANEJO PARA EL CONTROL DE ACCIDENTALIDAD Y ADECUACIÓN DE VÍAS DE ACCESO						
Subprograma: Manejo ambiental para la adecuación de vías de acceso				Identificación: PMF-11		
Objetivos						
<ul style="list-style-type: none">Minimizar el impacto de las obras relacionado con el flujo vehicular en vías locales y regionales.Mantener y/o mejorar las vías de acceso utilizadas en la ejecución de las actividades inherentes a la etapa constructiva de la UF345, para evitar molestias y conflictos con las comunidades.						
Impactos a Manejar	Meta	Tipo de Medida ^a				
		P	M	Cor	Com	
Cambio en la movilidad peatonal y vehicular	Implementar el 100% de las medidas de manejo para la adecuación y entrega final de las vías que serán utilizadas durante la etapa constructiva	X		X		
Modificación a la infraestructura vial / Alteración en el acceso de los predios		X		X		
Generación de expectativas		X		X		
Generación de conflictos con la comunidad		X		X		
^a Tipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación						
Acciones a Ejecutar						
<p>Se debe obtener los permisos para utilizar accesos comunitarios y privados. A todos los accesos y vías urbanas que se utilizarán para la construcción de las obras de la UF345, se les deberá evaluar sus condiciones iniciales y finales, debe incluir las características generales del carretable, camino, calle o carrera, la existencia y estado de las obras de drenaje y sus condiciones ambientales, las actas deben estar firmadas por el propietario o representante de la comunidad y por la Concesión Unión Vial Río Pamplonita.</p> <p>Restaurar los accesos comunitarios o privados usados para ingresar a las áreas de trabajo. Los accesos y áreas utilizadas deben dejarse al final de la construcción en iguales o mejores condiciones a las de su estado inicial, previa verificación de los compromisos establecidos en el acta de verificación inicial, de lo anterior se levantará la respectiva acta de verificación final con el respectivo registro fotográfico.</p> <p>Obtener el permiso, cuando sea requerido, de la autoridad vial cuando se usen vías estatales para la ejecución de trabajos y aplicar el plan de seguridad vial o de control de tráfico y el manual de señalización vial del Ministerio del Transporte.</p> <p>Los accesos deberán estar señalizados y delimitados para evitar que se afecten zonas diferentes a los autorizados por el dueño del predio. Esta señalización podrá estar conformada por conos, cintas de seguridad, reductores; señales pintadas en el piso, árboles, postes, etc.</p> <p>Al final de la instalación el Contratista, supervisión y la comunidad realizarán una evaluación del estado de los accesos para verificar su estado final.</p>						
Lugar de Aplicación						
<p>A lo largo de los corredores viales utilizados para la construcción de la UF345 y en el corredor del Derecho de Vía.</p> <p>Frentes de obra donde se utilice maquinaria y equipos para la construcción.</p>						
Cronograma de Ejecución						

PROGRAMA DE MANEJO PARA EL CONTROL DE ACCIDENTALIDAD Y ADECUACIÓN DE VÍAS DE ACCESO										
Subprograma: Manejo ambiental para la adecuación de vías de acceso						Identificación: PMF-11				
Actividad	Etapa*			Temporalidad	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad			
	P	C	A		#	Mes / año/ semana				
Señalización frentes de obra y sitios temporales		X		Continuo	30	Mes				
Presupuesto										
Actividad	Cantidad			Valor unitario		Costo				
Señalización frentes de obra y sitios temporales	30			\$ 150.000,00		\$ 4.500.000,00				
*Etapa: P: Preconstructiva, C: Constructiva, A: Abandono										
Responsable de la Ejecución										
Unión Vial Río Pamplonita										
Costos										
Nombre		Costos de Transacción		Costos Operativos		Costos de Personal		Costo total		
Los costos se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto										
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo										
Nombre Indicador	Descripción del Indicador	Tipo (E: Eficacia C: Cumplimiento)		Estado (M: Meta R: Resultado)		Valor en %	Unidades	Internalización		Registro de Cumplimiento
		E	C	M	R			SÍ, NO	%	
Permisos de acceso	(Número de permisos comunitarios y/o privados para uso de accesos obtenidos/ Número de permisos comunitarios y/o privados para uso de accesos requeridos) *100		X	X		100	m	Si	100	Acta de accesos, registro fotográfico y/o fílmico
Accesos recuperados	(Metros lineales de accesos recuperados/Metros lineales de accesos afectados) *100		X	X		100	m	Si	100	Acta de accesos, registro fotográfico y/o fílmico

11.1.1.1.5 Programa de construcción del túnel

L. Manejo para la instalación, funcionamiento y desmantelamiento de infraestructura asociada del proyecto. PMF-12

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL					
Subprograma: Manejo para la instalación, funcionamiento y desmantelamiento de infraestructura asociada del proyecto			Identificación: PMF-12		
Objetivos					
<ul style="list-style-type: none">Establecer las medidas para minimizar los impactos generados por la instalación, funcionamiento y desmantelamiento de los sitios y demás infraestructura asociada que se contempla para la construcción de los portales del túnel proyectado.					
Impactos a Manejar	Meta	Tipo de Medida ^a			
		P	M	Cor	Com
Generación y/o activación de procesos denudativos	Ejecución del 100 % de las medidas propuestas para el correcto manejo de las instalaciones temporales.	X	X	X	
Cambios en la calidad de agua del acuífero	Realizar una inspección mensual de las medidas de manejo previstas para la infraestructura de apoyo y en caso de requerir la ejecución de medidas adicionales.	X	X	X	
Cambios en las características de los suelos	Dejar las zonas utilizadas para la instalación de áreas temporales, en las condiciones acordadas con los propietarios de los predios y las áreas de construcción del proyecto, según sea el caso.	X	X	X	
Generación de conflictos con la comunidad		X	X	X	
^a Tipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación					
Acciones a Ejecutar					
Localización de instalaciones temporales					
La ubicación de sitios de acopio temporal se proyectan en zonas aledañas a los portales de los túneles del proyecto, como se lista a continuación:					
<ul style="list-style-type: none">El primero sitio de acopio se encuentra en el portal de acceso localizado en la abscisa K48+200. Esta zona contará con un área del orden de 0,30 Ha.El segundo sitio de acopio se encuentra en el portal de acceso localizado en la abscisa K47+140. Esta zona contará con un área del orden de 0,67 Ha.					
Para establecer estos sitios temporales que funcionaran durante la etapa de construcción del túnel se tuvieron en cuenta las siguientes recomendaciones, mismas que se tendrán en cuenta para los que se ubicarán en los frentes de obra:					
Fueron localizados cerca de la zona donde se estarán llevando a cabo los trabajos obra, y distanciados de las rondas de corrientes de agua (cauces menores), y de sitios inestables.					
Se construirán las obras necesarias para el manejo de las aguas de escorrentía, como canales recolectores perimetrales y descoles (ver ficha PMF-01: Conservación y restauración de la estabilidad geotécnica).					

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL

Subprograma: Manejo para la instalación, funcionamiento y desmantelamiento de infraestructura asociada del proyecto

Identificación: PMF-12

El descapote se realizará sólo en el área estrictamente necesaria para la construcción de la infraestructura asociada. El material retirado será utilizado para cubrir, en lo posible, zonas erosionadas aledañas al sitio (ver ficha PMB-01: Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote).

Los cortes de terreno, rellenos y remoción de la vegetación existente serán los estrictamente necesarios. Antes de la instalación se deberá realizar un registro fotográfico para que se tenga un reconocimiento de las áreas antes de la intervención y así poder recuperarlas una vez finalizado el Proyecto; igualmente, se realizarán las actas de vecindad del predio.

El manejo de residuos líquidos ocasionado durante la instalación de esta infraestructura seguirá lo propuesto en la Ficha PMF-06 (Manejo de residuos líquidos) planteado en el presente estudio.

El manejo de los residuos sólidos ocasionado durante la instalación de esta infraestructura seguirá las medidas establecidas en la Ficha PMF-5 (Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales) propuestas en el presente PMA.

Funcionamiento de instalaciones temporales

- Durante el funcionamiento, se prevé la generación de residuos líquidos y sólidos, cuyo manejo se encuentra establecido en el presente PMA (Fichas PMF- 06 y PMF – 5, respectivamente).
- Estos sitios estarán señalizados en su totalidad, diferenciando cada una de las áreas internas según los diseños aprobados; deberán tener señales tales como salidas de emergencia, ubicación de extintores, almacén, uso de elementos de protección personal y todas aquellas que se requieran para la prevención de accidentes.

Contarán con equipos para control de incendios – extintores –. El número de estos deberá ser determinado por el área a proteger y el tipo de extintor será de acuerdo con la clase de fuego que se pueda generar; deberán estar ubicados en sitios estratégicos, señalizados y a la altura adecuada. Se contará con material de primeros auxilios tal como botiquín (según el programa de Higiene y Salud Ocupacional de la concesión), camilla fija con soporte, colchoneta, almohada pequeña, etc.

- Se contará con unidades sanitarias en los frentes de obra y lugares temporales; una por cada quince trabajadores, diferenciadas por sexos y dotadas de todos los elementos necesarios de aseo personal. Igualmente se contará con una ducha para casos de emergencia. Siguiendo lo estipulado en Ficha PMF-06 (Manejo de residuos líquidos).
- Se ejecutará el programa de Higiene y Salud Ocupacional de la Concesión.
- En cuanto a los sitios temporales de acopio de los diferentes materiales de construcción, estos cumplirán con las medidas establecidas en la Ficha PMF – 03 (Manejo materiales y equipos de construcción) y la Ficha PMF – 11 (Manejo de aguas superficiales).

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL

Subprograma: Manejo para la instalación, funcionamiento y desmantelamiento de infraestructura asociada del proyecto

Identificación: PMF-12

Se podrá realizar el almacenamiento de combustible para los frentes de obra cuando sea necesario, para lo cual se deberá cumplir con lo siguiente:

- El tanque debe tener un dique de contención del 110% del volumen almacenado en los tanques para que en caso de derrame pueda contenerse todo el líquido
- Contar con la señalización NFPA correspondiente
- Contar con kit antiderrame y extintor capaz de atender un derrame de la magnitud que pueda presentar el tanque
- Los tanques deben ir preferiblemente techados
- Estar ubicados a una distancia no menor de los 60 metros de campamentos, polvorines, talleres y otras instalaciones
- Estar alejados de fuentes hídricas
- Las áreas aledañas a los tanques de almacenamiento de combustibles deben mantenerse por lo menos en 10 metros a la redonda, libres de maquinaria, herramientas, equipos, hierbas, malezas y materiales combustibles tales como basuras, desperdicios, papeles, etc
- No deberán almacenarse otros productos incompatibles con combustibles y lubricantes. Se debe prohibir fumar, el uso de cámaras fotográficas y equipos de telefonía móvil.

Desmantelamiento de instalaciones temporales

En el caso que la infraestructura que conforman estos pueden servir para la comunidad aledaña al Proyecto, se acordará de manera oficial con dicha comunidad si las instalaciones puedan ser cedidas, en cuyo caso no serán desmontadas y/o desmanteladas y se entregarán para la administración, previa aprobación explícita de las partes y la autoridad ambiental.

En caso de no llegar a un acuerdo en cuanto a la cesión de la infraestructura, se desmantelarán las instalaciones temporales y se recuperará la zona intervenida para dejarla igual o en mejores condiciones a como se encontraban inicialmente.

Todas aquellas obras de infraestructura o redes de servicio usadas deberán ser desmontadas. Si en algún momento la comunidad o autoridad local solicita que las instalaciones sean donadas al municipio, esto tendrá que ser aprobado por la autoridad ambiental. También se podrá evaluar su utilización en otros Proyectos.

En complemento a lo anterior, se deberá consultar el capítulo 11.4 (Plan desmantelamiento y abandono) del presente EIA.

Se deberán retirar de las áreas usadas todos los materiales que potencialmente representen peligro en manos no aptas para el manejo del elemento, como canecas metálicas, elementos metálicos o líquidos corrosivos.

Lugar de Aplicación

En las zonas donde se ubicarán las instalaciones temporales y los sitios de acopio para los portales del túnel.

Cronograma de Ejecución

Actividad	Etapas*	Temporalidad	Tiempo de implementación	Especifique en caso
-----------	---------	--------------	--------------------------	---------------------

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL										
Subprograma: Manejo para la instalación, funcionamiento y desmantelamiento de infraestructura asociada del proyecto							Identificación: PMF-12			
	P	C	A		#	Mes / año/ semana	de periodicidad d			
Instalación de las instalaciones temporales		X								
Funcionamiento de instalaciones temporales		X		Temporal	30	Mes				
Desmantelamiento de las instalaciones temporales		X								
Presupuesto										
Actividad	Cantidad			Valor Unitario		costo				
Instalación de las instalaciones temporales (Unidad)	4			\$ 35.000.000,00		\$ 140.000.000,00				
Funcionamiento de instalaciones temporales (mes)	30			\$ 5.000.000,00		\$ 150.000.000,00				
Desmantelamiento de las instalaciones temporales (Unidad)	4			\$ 20.000.000,00		\$ 80.000.000,00				
*Etapas: P: Preconstructiva, C: Constructiva, A: Abandono										
Responsable de la Ejecución										
Unión Vial Río Pamplonita										
Costos										
Nombre		Costos de Transacción		Costos Operativos		Costos de Personal		Costo total		
Los costos se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto										
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo										
Nombre Indicador	Descripción del Indicador	Tipo (E: Eficacia C: Cumplimiento)		Estado (M: Meta R: Resultado)		Valor en %	Unidades	Internalización		Registro de Cumplimiento
		E	C	M	R			SÍ, NO	%	
Acciones de manejo	Nº de acciones de manejo implementadas / Nº de acciones programadas		X	X		100	Un	SI	80	Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos
Áreas de acopio	Nº de áreas temporales desmanteladas y entregadas / Nº plataformas de trabajo o instalaciones temporales instaladas		X	X		100	Un	SI	80	Actas de disposición Registros fotográficos

M. Manejo para la construcción de portales del túnel. PMF-13

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN PORTALES DEL TÚNEL					
Subprograma: Medidas de manejo para la estabilidad de portales del túnel Pamplonita			Identificación: PMF-13		
Objetivos					
Establecer las medidas para minimizar los impactos generados por la instalación, funcionamiento y desmantelamiento de los sitios y demás infraestructura asociada que se contempla para la construcción de los portales del túnel proyectado.					
Impactos a Manejar	Meta	Tipo de Medida ^a			
		P	M	Cor	Com
Generación y/o activación de procesos denudativos	Cumplimiento del 100% del diseño y ejecución de las medidas establecidas por el área técnica, debido a que ellas están diseñadas para reducir al máximo el riesgo por derrumbes, alteraciones de niveles freáticos y agrietamientos del terreno en el área de influencia.	X	X	X	
	Realizar inspecciones periódicas del comportamiento del terreno, cuerpos de agua y taludes, ubicados en el área de influencia. Estas inspecciones están enfocadas a la identificación de potenciales afectaciones por efecto de explosiones y actividades de apertura de portales.				
^a Tipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación					
Acciones a Ejecutar					
<p>El diseño de los taludes de corte de los portales de entrada y salida del túnel y de la Galería de Emergencia obedece a la ejecución de un análisis de estabilidad.</p> <p>Se debe realizar los cálculos considerando íntegramente los taludes como con un comportamiento tipo suelos; posteriormente se realizan los cálculos de los taludes considerando las inestabilidades a favor de las discontinuidades del macizo. En estos casos se realizan tres cálculos para cada portal, coincidiendo con el talud izquierdo, derecho y talud frontal.</p> <p>Se debe garantizar a largo plazo la estabilidad de los taludes.</p> <p>Para lograr estos objetivos en el portal de entrada, ha sido necesario verticalizar los taludes, dada la pendiente de la ladera natural con la finalidad de minimizar la altura de los mismos. La parte superior de estos taludes o parte de ellos se excavará en material coluvial y en suelos residuales procedentes de roca meteorizada; la zona inferior de los taludes se excavará en roca.</p> <p>Los taludes en roca se han diseñado con una pendiente 1H:3V, y los taludes en suelos con una pendiente 2H:3V en el portal de entrada y 1H:1V en el portal de salida. En el contacto entre ambos materiales se dispondrá una berma de 3 m de ancho.</p> <p>En el portal de salida, el desarrollo de suelos cuaternarios es menor.</p> <p>Los parámetros de cálculo adoptados para cada material en el caso de talud considerado en los cálculos de taludes tipo, suelos se recogen en la siguiente tabla. En el caso de suelos coluviales y nivel residual de alteración se emplean los criterios de Mohr Coulomb y para los niveles de sustrato se emplean los parámetros de Hoek y Brown:</p>					

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN PORTALES DEL TÚNEL

Subprograma: Medidas de manejo para la estabilidad de portales del túnel Pamplonita

Identificación: PMF-13

Parámetros geotécnicos de los suelos

	Densidad (kN/m ³)	c (kN/m ²)	Fricción (°)	Resistencia a Compresión Simple (MPa)	GSI
Qc	17,4	40	22		
Suelo residual	18,4	25	26		
E1b Arcillolitas	24			7	30
E1b Areniscas	26			44	30

Fuente: Sacyr 2018

En cuanto a los factores de seguridad, los cálculos deben cumplir con el Factor de seguridad mínimo a la falla por deslizamiento, exigido por la NSR-2010.

Condición	F _{SBM}		F _{SBUM}	
	Diseño	Construcción	Diseño	Construcción
Carga Muerta + Carga Viva Normal	1.50	1.25	1.80	1.40
Carga Muerta + Carga Viva Máxima	1.25	1.10	1.40	1.15
Carga Muerta + Carga Viva Normal + Sismo de Diseño Seudo estático	1.10	1.00 (*)	No se permite	No se permite
Taludes – Condición Estática y Agua Subterránea Normal	1.50	1.25	1.80	1.40
Taludes – Condición Seudo-estática con Agua Subterránea Normal y Coeficiente Sísmico de Diseño	1.05	1.00 (*)	No se permite	No se permite

(*) Nota: Los parámetros sísmicos seudo estáticos de Construcción serán el 50% de los de Diseño

Fuente: Sacyr 2018

Los valores considerados de aceleración para el cálculo de los taludes de los portales se han tomado de la CCP-14 (Código Colombiano de Puentes, 2014), donde, para las aceleraciones espectrales horizontales (PGA), para el túnel de Pamplonita se encuentra en la zona 9 (PGA=0,45). Se adopta la mitad de este valor para los cálculos, así se emplea 0,23g.

En los cálculos realizados, se obtuvo en todos los casos, los factores de seguridad requeridos para considerar los taludes como estables. Por tanto, no requieren Soportes adicionales, no obstante, para preservar el talud frente a erosiones se proyectó un unitado del paramento. Los factores de seguridad obtenidos en cada cálculo se resumen en la siguiente tabla.

No. Desmante	Talud	Pendiente		FS Sin sismo	FS con sismo	Necesidad Soporte
		T. Sup	T. Inf.			
Portal entrada	Dcho	2H:3V	1H:3V	2,17	1,5	10 cm concreto lanzado
	Izq.	2H:3V	1H:3V	1,9	1,39	10 cm concreto lanzado
	Frontal	2H:3V	1H:3V	1,86	1,3	10 cm concreto lanzado
Portal salida	Dcho	1H:3V		1,63	1,16	10 cm concreto lanzado
	IZQ	1H:3V		2,12	1,5	10 cm concreto lanzado
	Frontal	1H:1V	1H:3V	2,2	1,55	10 cm concreto lanzado
Portal Galería	Frontal	1H:3V		Validos cálculos para portal de salida		10 cm concreto lanzado
	IZQ	1H:3V				10 cm concreto lanzado

Fuente: Sacyr 2018

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN PORTALES DEL TÚNEL

Subprograma: Medidas de manejo para la estabilidad de portales del túnel Pamplonita

Identificación: PMF-13

Resultados obtenidos de los cálculos de los taludes en Roca

- Portal de entrada:
 - Se formarán cuñas en el talud derecho e izquierdo.
 - El talud derecho se ha tendido hasta conseguir un talud estable.
 - El talud frontal es estable.
- Portal de salida:
 - En taludes derecho y frontal se formarán cuñas con distintas combinaciones de las familias de discontinuidades.
 - El talud izquierdo es estable.
- Para garantizar la estabilidad del terreno se ha previsto el empleo de un soporte consistente en pernos de 25 mm de diámetro, distribuidos en mallas de distintas dimensiones, y longitudes de barra de 6m.
- Posteriormente para control erosión en el talud, se propone instalar 10 cm (5+5) de concreto lanzado y malla electrosoldada de 200X200X6 mm.
- En el caso del talud izquierdo, se ha tendido el talud hasta una pendiente que elimine las intersecciones inestables.
- Otra medida complementaria que se debe tener en cuenta es la colocación de drenes californianos de 6 m de longitud, para el alivio de presiones de agua en las juntas.
- Puntualmente podrá ser necesaria la aplicación de algún perno en las zonas que no se prevé la aplicación de otro soporte.

A continuación, se incluyen tablas en las que se reflejan las inestabilidades detectadas en cada talud, y las medidas de soporte requeridas para cada talud.

Resumen de los resultados de estabilidad realizados para los portales de entrada y salida del Túnel y galería de emergencia

Nº Desmante	Juntas				Talud (Dip/DD)	Tipo de rotura		
	E (Dip/DD)	J1 (Dip/DD)	J2 (Dip/DD)	J3 (Dip/DD)		Planar	Vuelco	Cuña
Portal entrada Dcho.	41/88	73/192	45/272	76/342	37/65			
Portal entrada Izq.					72/245	-	-	J3/J2
Portal entrada Frontal					72/335	-	-	
Portal salida Dcho.					72/45	-	-	E/J1 E/J3

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN PORTALES DEL TÚNEL

Subprograma: Medidas de manejo para la estabilidad de portales del túnel Pamplonita

Identificación: PMF-13

Portal salida Izquierdo					72/225			-
Portal salida Frontal					72/140			E/J1
Portal Frontal Galería					72/140			E/J1
Portal Izquierdo Galería					72/225			-

Fuente: Sacyr 2018

Resumen del diseño de los taludes de corte de los portales del Túnel y la Galería de Emergencia

Portal	Talud	Inclinación	Hmax talud (m)	Refuerzo								Otros	Observaciones
				Pernos				Concreto lanzado		Drenes/ Mechinales		Cuneta perimetral en cabeza del talud	
				Tipo	Diametro	Longitud	Malla	Espesor	Malla Electrosoldada	Malla	Longitud		
					(mm)	(m)	(mxm)	(cm)		(mxm)	(m)		
Portal de entrada	Dcho	4H:3V						5+5	150*150*6	3*3	0.5		
	Izq	2H:3V	15	-	-	-	-	5+5	150*150*6	3*3	3	si	Del 47080 al 47+130 El bulonado solo se aplicara en talud en roca (a partir 47+130)
			40	Perno	25	6	4,5*4,5				0.5		
		T. Inf.1H:3V	20	Perno	25	6	2,8*2,8				0.5		
	Frontal	2H:3V	40	Pernos ocasionales	25	6	-	5+5	150*150*6	3*3	0.5	si	
		T. Inf.1H:3V	11			-	0.5						
Portal de salida	Dcho	1H:3V	13	Perno	25	6	2,6*2,6	5+5	150*150*6	3*3	0.5		Tender el talud para evitar intersecciones inestables. Con talud a 39º no se producen inestabilidades
	Izq	1H:3V	21	-	-	-	-	5+5	150*150*6	3*3	0.5	si	
	Frontal	1H:1V	11	-	-	-	-	5+5	150*150*6	3*3	0.5	si	
		1H:3V	10	Perno	25	6	2,6*2,6						
Portal de Galería	Frontal	1H:3V		Perno	25	6	2,6*2,6	5+5	150*150*6	3*3	0.5	si	
	Izquierdo	1H:3V	12	-	-	-	-						

Fuente: Sacyr 2018

Lugar de Aplicación

Zonas de portales del túnel y portal de la galería.

Cronograma de Ejecución

Actividad	Etapa*			Temporalidad	Tiempo de implementación		Especifique e en caso de periodica d
	P	C	A		#	Mes / año/ semana	
Instalación de soportes con pernos distribuidos en mallas de diferentes dimensiones		X		Continuo	48	Mes	

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN PORTALES DEL TÚNEL										
Subprograma: Medidas de manejo para la estabilidad de portales del túnel Pamplonita						Identificación: PMF-13				
Colocación de malla electrosoldada y concreto lanzado en donde se requiere para evitar la erosión.		X		Continuo	48	Mes				
Colocación de drenes californianos en las juntas.		X		Continuo	48	Mes				
Presupuesto										
Actividad		Cantidad		Valor Unitario		Costo				
Instalación de soportes con pernos distribuidos en mallas de diferentes dimensiones (mL)		600		\$ 120.000,00		\$ 72.000.000,00				
Colocación de malla electrosoldada y concreto lanzado en donde se requiere para evitar la erosión. (m2)		5000		\$ 350.000,00		\$ 1.750.000.000,00				
Colocación de drenes californianos en las juntas. (mL)		600		\$ 295.000,00		\$ 177.000.000,00				
*Etapas: P: Preconstructiva, C: Constructiva, A: Abandono										
Responsable de la Ejecución										
Unión Vial Río Pamplonita										
Costos										
Nombre		Costos de Transacción		Costos Operativos		Costos de Personal		Costo total		
Los costos se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto										
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo										
Nombre Indicador	Descripción del Indicador	Tipo (E: Eficacia C: Cumplimiento)		Estado (M: Meta R: Resultado)		Valor en %	Unidades	Internalización		Registro de Cumplimiento
		E	C	M	R			Sí, NO	%	
Cumplimiento al diseño	Diseño de taludes en portales / 100% Cumplimiento al diseño de taludes		X	X		100		NO		Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos

N. Manejo de explosivos y ejecución de voladuras. PMF-14

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL					
Subprograma: Manejo de explosivos y ejecución de voladuras.			Identificación: PMF-14		
Objetivos					
<ul style="list-style-type: none">Establecer las obras, medidas y actividades requeridas para el almacenamiento y uso de explosivos.					
Impactos a Manejar	Meta	Tipo de Medida ^a			
		P	M	Cor	Com
Generación y /o activación de procesos denudativos	Dar cumplimiento al 100% de las medidas establecidas en esta Ficha.		X	X	
Cambios en la calidad de agua del acuífero			X	X	
Alteración en la calidad del aire por emisión			X	X	
Cambio en los niveles de presión sonora	Cero incidentes por el manejo de explosivos		X	X	
Cambio en el uso del suelo			X	X	
Cambios en las características de los suelos			X	X	
Alteración del paisaje			X	X	
^a Tipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación					
Acciones Por Ejecutar					
Verificación de permisos de uso de explosivos					
<p>Ante el Ministerio de Defensa Nacional de Colombia, se debe solicitar el permiso de uso de explosivos para la obra específica, de acuerdo con el Decreto 2535 del 17 de diciembre 1993.</p>					
Transporte de materiales					
<ul style="list-style-type: none">El transporte de explosivos debe regularse mediante las disposiciones internas de seguridad que estarán incluidas en el plan de voladuras elaborado para el Proyecto, las cuales deben ser conocidas por todas las personas encargadas del uso y manejo de los explosivos.Está prohibido transportar conjuntamente explosivos y cualquier mecanismo de iniciación de estos.El transporte de explosivos no deber coincidir con la entrada y salida de los relevos principales en labores de interior y evitar, en la medida de lo posible, la coincidencia con aglomeraciones en las vías de acceso.Las cajas que se usen para transportar explosivos deben estar alejadas del sol, calor y de la humedad.Los vehículos o recipientes en los que se realice el transporte de explosivos, así como el personal encargado de los mismos, deben estar autorizados por el departamento de control y comercio de armas.Los explosivos se deben transportar en sus envases originales o en sacos o mochilas especiales con capacidad máxima de 25 kg.Los detonadores y accesorios se transportarán en sus envases de origen o en cartucheras apropiadas, con cierre eficaz y en las que no puedan producirse el choque de los detonadores.					

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL

Subprograma: Manejo de explosivos y ejecución de voladuras.

Identificación: PMF-14

- Durante el transporte de explosivos, no se deberán utilizar equipos que funcionen con radiofrecuencias, especialmente en el transporte de detonadores eléctricos.
- Se debe revisar cuidadosamente las condiciones eléctricas del vehículo.
- Una vez que el explosivo esté en la zona de voladura debe prohibirse el acceso a la misma de cualquier tipo de maquinaria externa a la voladura. Además, los explosivos y detonadores se colocarán separados entre sí.

Transporte de Explosivos

Los vehículos usados para el transporte de explosivos y accesorios de voladura desde los sitios de venta hasta los polvorines deben cumplir con los siguientes requisitos generales:

- Ser lo suficientemente fuerte para transportar sin dificultades y estar permanentemente en excelentes condiciones mecánicas y de seguridad.
- Estar provistos de extintores de incendios, los cuales deben ser examinados y recargados conforme a lo establecido en la Resolución 2400 de 1979 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social o la que la modifique, adicione o sustituya: el número de extintores debe establecerse de acuerdo con el peso bruto del vehículo de conformidad con lo dispuesto por INDUMIL.
- Disponer de sistemas para bloquear las ruedas.
- Cuando estén impulsados por un motor de combustión interna, la batería debe tener un conmutador que permita aislarla.
- En la operación de los vehículos en los que se transporte explosivos se debe tener en cuenta lo siguiente:
- Los conductores de vehículos de transporte de materiales explosivos deben cumplir con la reglamentación establecida por el Ministerio de Transporte.
- El conductor debe estar entrenado y capacitado para realizar la labor y no debe abandonar el vehículo durante el recorrido.
- Los conductores de los vehículos deben conocer las regulaciones de tránsito interno de la mina y las concernientes al material que transportan.
- Que lleve una puesta a tierra para eliminar los riesgos de electricidad estática.
- Que la carga no exceda del ochenta por ciento (80%) de la capacidad total de carga del automotor.
- Mientras estén cargados, los vehículos no deberán estacionarse en garajes o talleres para reparación o mantenimiento, ni entrar a las estaciones de servicio para aprovisionarse de combustibles.
- Desde la entrega de los materiales explosivos y accesorios de voladura, por parte de la autoridad militar, estos deben ser conducidos y descargados únicamente en el polvorín.
- El transporte de explosivos y elementos utilizados en voladuras no debe realizarse juntamente con el de personal, excepto cuando son personas responsables de su manejo y cuidado.
- El transporte de los explosivos desde el polvorín hasta los frentes de trabajo, lo efectuará el personal capacitado para este oficio, los elementos utilizados en las voladuras (explosivos y accesorios de voladura), deben transportarse separadamente en alojamientos que los protejan de los golpes y la ignición; estos alojamientos podrán estar recubiertos en materiales como madera, cuero, lámina plástica antiestática

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL

Subprograma: Manejo de explosivos y ejecución de voladuras.

Identificación: PMF-14

• Almacenamiento en la Obra

Únicamente existirá almacenamiento para unos 15 días de labores aproximadamente, tanto iniciadores como material de producción. El Ministerio de Defensa dictamina condiciones específicas para cada caso y expide recomendaciones específicas sobre el lugar del —polvorín (acopio central de explosivos). Ver Figura 11-35.

Figura 11-35 Diseño de protección de polvorín

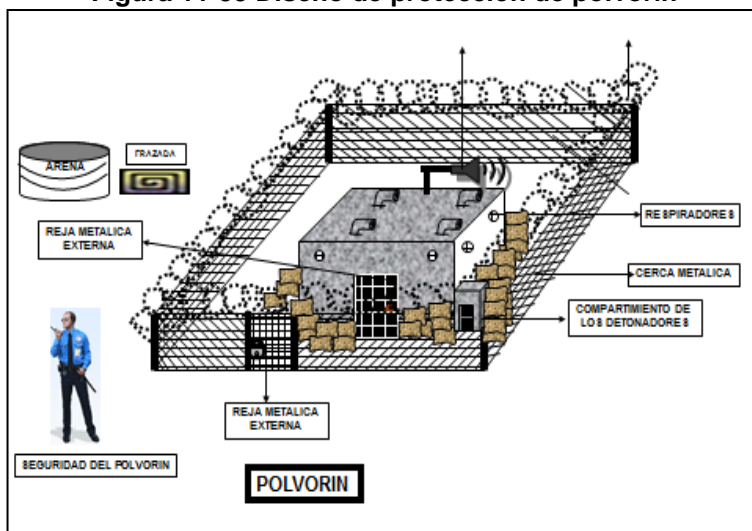
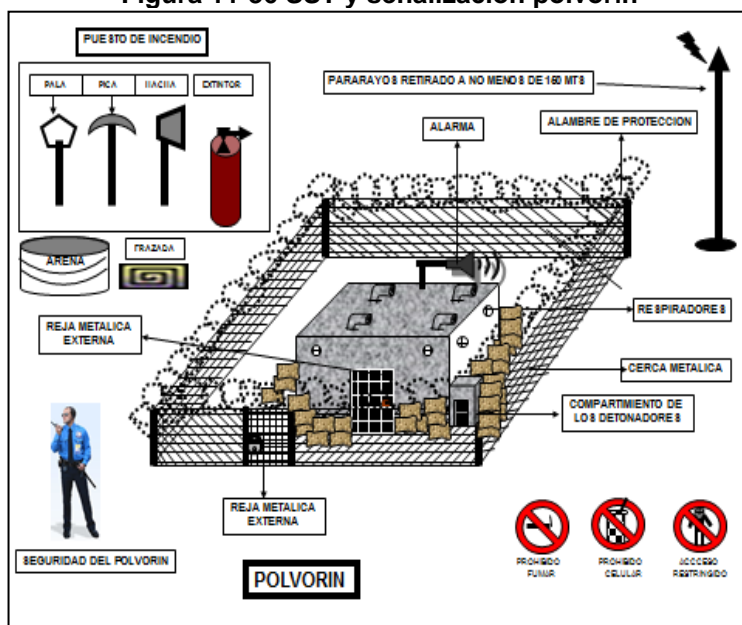


Figura 11-36 SST y señalización polvorín



PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL

Subprograma: Manejo de explosivos y ejecución de voladuras.

Identificación: PMF-14

Los explosivos solo podrán almacenarse en depósitos autorizados. Todo tipo de depósito deberá estar convenientemente señalizado.

Los explosivos y los accesorios de voladura deben almacenarse en construcciones independientes para cada material, destinadas exclusivamente para tal fin, sólidas, a prueba de incendios balas y explosiones, con adecuada iluminación, buena ventilación, situadas en un lugar convenientemente alejado de edificaciones, vías férreas o carreteras, provistas de cámaras de amortiguación o resonancia, entre otros, cumpliendo las mínimas distancias establecidas por la Industria Militar INDUMIL. Ver Figura 11-36.

Los polvorines fijos serían ubicados en la entrada y a la salida del túnel de Occidente para poder tener buen abastecimiento de material de explosivo en los frentes de trabajo.

Almacenamiento y Ubicación del Polvorín

Todo almacenamiento de explosivos debe ubicarse y construirse dejando una distancia mínima de cien (100) metros a bocaminas, teniendo en cuenta las cantidades máximas de explosivos y accesorios de voladura que se van a almacenar y las tablas de distancias de seguridad dispuestas por la Industria Militar.

Queda prohibido almacenar en los polvorines material diferente a los explosivos, tal como: pinturas, maderas, basuras, residuos sólidos, cartones o cualquier otro elemento distinto de los explosivos. En un radio de 15,25 metros de los accesos al polvorín, no se pueden almacenar materiales inflamables. También se prohíbe a esta distancia hacer trabajos que puedan producir chispas o llamas como soldaduras o reparaciones eléctricas.

Cada instalación de almacenamiento de explosivos o polvorín debe estar provista de avisos de peligro en un radio no menor de diez metros (10 m); esta zona se debe conservar libre de hierbas, basuras, retal de madera, papeles y materiales combustibles.

Para la construcción de almacenes de explosivos, se elegirán terrenos de fácil acceso, firmes y secos, no expuestos a inundaciones y despejados de pastos y matorrales en un radio no inferior a 25 metros, considerados desde la periferia del edificio, o del acceso al almacén cuando éstos sean enterrados.

Los polvorines deberán instalarse en sitios despoblado, de preferencia debe elegirse un lugar, que tenga protección natural, entre cerros, o en lugares rodeados de árboles que estén más de 50 m. del polvorín, o en grandes extensiones estériles

Los polvorines no deben ubicarse en lugares expuestos a derrumbes o deslizamientos o avalanchas, por ejemplo, en laderas de cerros con pendientes peligrosas.

El lugar elegido debe ser de fácil acceso para el transporte manual y, si es posible, también para el tránsito de vehículos.

Todo almacén de explosivos deberá ser ubicado y protegido de tal manera que prevenga los impactos accidentales de vehículos, rocas, bajadas de agua u otros objetos.

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL

Subprograma: Manejo de explosivos y ejecución de voladuras.

Identificación: PMF-14

Se deberá contar con un sistema de alarma que permita anunciar cualquier situación de peligro, y con elementos que permitan eliminar un inicio de incendio.

Por ningún motivo se tratará de combatir un incendio ya declarado en el interior del almacén, en cuyo caso, sólo cabe dar la alarma, para que toda persona que se encuentre en los alrededores se aleje hasta un lugar protegido.

El polvorín debe ser una construcción con piso y muros laterales sólidos que opongan resistencia a los efectos de una eventual explosión, y techos livianos para que la fuerza de la onda se expanda en sentido vertical, siempre que no afecte la estabilidad del edificio ni a la seguridad del explosivo almacenado. Los clavos deben estar cubiertos por material aislante

Los techos de los polvorines deben estar contruidos de material liviano, ser totalmente impermeables y aisladores.

Los pisos deben ser lisos, para evitar la acumulación de tierra o de residuos de explosivos:

- El piso debe encontrarse permanentemente seco y, en ningún caso, manchado con restos de aceite o pinturas.
- Los clavos, si existen, deben ser de cobre, enterrados y cubiertos con tapones de madera u otro material aislante.

Contarán con ventanillas o ductos de ventilación, ubicados en paredes opuestas y a distintos niveles. La boca de las ventanillas se protegerá con una rejilla o plancha metálica perforada.

La instalación de alumbrado debe ir por el exterior del almacén, proyectándose la luz desde afuera hacia el interior, los interruptores se ubicarán fuera del almacén. Se podrán excluir estas exigencias si se utilizan lámparas de seguridad contra llamas, o una instalación blindada.

Junto a la entrada, y por el exterior, se colocará en el suelo una plancha metálica conectada a tierra, debiendo ser tocada por la persona que entre al almacén, para descargar la electricidad estática que pueda tener acumulada en su cuerpo. Alternativamente se podrá instalar una barra metálica que cumpla la misma función al tocarla.

En las zonas en que sean frecuentes las tempestades eléctricas se recomienda instalar pararrayos junto a los almacenes o polvorines.

Los equipos para las voladuras (tronaduras o disparos) y las herramientas de carguío del disparo, no se deben guardar en los almacenes de explosivos, sino en recintos contruidos de modo que se mantengan en buenas condiciones.

En el almacenamiento de mezclas explosivas en base a nitratos deben tomarse las mismas precauciones de seguridad que las que se adoptan con los altos explosivo.

Ninguna herramienta, excepto las de materiales no terrosos apropiados, deberá ser usada para abrir las cajas de los explosivos.

A continuación, se describen normas generales para la construcción de polvorines:

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL

Subprograma: Manejo de explosivos y ejecución de voladuras.

Identificación: PMF-14

- El polvorín debe ser construido en concreto.
- El techo debe poseer buena resistencia a la intemperie
- La construcción debe ceñirse a las especificaciones del plano a fin de evitar posteriores eventualidades
- No se deben tener sistemas de ventilación que consuman energía eléctrica
- Debe poseer unos buenos ductos de ventilación lateral
- Debe poseer taludes o jarillones como protección y minimice los riesgos
- Debe estar dotado de pararrayos (Franklin – Faraday – Radioactivo)

Debe existir un responsable de distribución de explosivos, quien solo entregará los mismos a personal autorizado. Se llevará un libro de registro de los movimientos de entrada y salida de productos de la instalación de almacenamiento.

No se podrá fumar, ni existirá llama libre en las proximidades de depósitos de explosivos.

No se deberá golpear, ni tratar violentamente las cajas o cualquier otro elemento que contenga explosivos.

El explosivo se consumirá según la fecha de llegada a los depósitos, dando preferencia a los que lleven más tiempo en el almacenamiento.

Los explosivos y accesorios de voladura deben destruirse en forma controlada, de acuerdo con las normas establecidas, cuando se sospechen defectos, estén cumplidas las fechas de vencimiento o haya habido explosiones fallidas, así no hayan sido consumidos.

Se debe evitar el almacenamiento de estopines en el mismo polvorín, lo mismo que fulminantes.

En las entradas de los polvorines se debe montar guardia para evitar saboteo.

Se debe dotar de buen número de extinguidores en lugares de fácil acceso.

Se prohíbe la entrada a los polvorines con zapatos que tengan carramplones.

Las instalaciones eléctricas deben estar fuera del polvorín, o como mínimo deben estar debidamente protegidas a prueba de explosión, al igual que los sistemas de iluminación; los interruptores deben ser de seguridad a prueba de explosión, cumpliendo con el Código Eléctrico Colombiano.

Las instalaciones de almacenamiento de explosivos o polvorín, se mantengan las condiciones adecuadas de temperatura, humedad y velocidad del aire, recomendadas por el fabricante para la conservación de los explosivos y accesorios de voladura.

Uso de elementos de protección

Se debe tener presente, que el lugar para almacenar el explosivo debe estar suficientemente aireado, para que los gases de nitrógeno se evacúen rápidamente. La temperatura debe estar regulada, sin sobrepasar los 25 °C.

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL

Subprograma: Manejo de explosivos y ejecución de voladuras.

Identificación: PMF-14

Los operarios estarán equipados con las prendas de protección siguientes:

Ropa ignífuga.

Calzado de seguridad antiestático (botas en caso de lluvia) con suela protegida contra perforaciones.

Gafas de seguridad.

Ropa de abrigo o impermeable (según condiciones climáticas).

Guantes de cuero.

En ocasiones también puede ser recomendable utilizar: Pantalla de protección para proyecciones y/o protector auditivo.

Manejo de explosivos

1. Carga de barrenos

Se prohíbe perforar en el frente simultáneamente cuando se ha iniciado el cargue de los barrenos.

Antes de la carga de barrenos se deberán limpiar los mismos, para evitar, en la medida de lo posible, rozamientos y atranques.

En aquellos barrenos que tengan presencia de agua, se deberá emplear el explosivo adecuado.

Es fuertemente aconsejable, disponer de medios y equipos específicos para el desagüe de barrenos.

En caso de ser necesario, por presencia de oquedades o presencia de humedad, se procederá al enfundado del barreno para la carga de explosivo a granel.

En caso de realizar la carga con explosivo encartuchado, se debe asegurar la colocación de una única fila de cartuchos en el barreno, debiendo permanecer éstos en perfecto contacto.

Si hubiera alguna posibilidad de que existiera una discontinuidad en la carga, se deberá colocar cordón detonante en toda la longitud del barreno, de gramaje suficiente, para asegurar la detonación de toda la columna de explosivo.

Se deberá reducir al máximo el desacoplamiento entre barreno y explosivo. Es decir, reducir al máximo la diferencia de diámetros entre cartucho y barreno para que el espacio de aire existente sea el menor posible. En caso contrario, puede producirse la insensibilización del explosivo por "efecto canal".

En el caso de carga de explosivo a granel, habrá que asegurarse que la cantidad de explosivo por barreno es la correcta, y que los contadores equipados muestren la cantidad correcta. Se deberá cumplir con lo establecido en el diagrama de voladura establecido para cada tipo de terreno.

Siempre se deberá comprobar que existe una concordancia entre el retacado diseñado y el retacado real, para evitar problema de proyecciones y onda aérea.

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL

Subprograma: Manejo de explosivos y ejecución de voladuras.

Identificación: PMF-14

Está prohibido el cortar cartuchos de explosivo, tanto longitudinal como transversalmente, salvo que dicha operación esté regulada por las disposiciones internas de seguridad. Se deberá asegurar en este caso que se cumplan que tanto la masa crítica, como el diámetro crítico de la carga final aseguren una correcta detonación.

En caso de ser necesario el corte de cartuchos, la manipulación de éstos se deberá realizar sobre una mesa de madera y un elemento de corte afilado, para reducir el riesgo de detonación.

Para el corte del cordón detonante está terminantemente prohibido el uso de elementos tales como tijeras o tenazas, y se deberá realizar con navaja y realizando el corte al aire. El uso de tijeras o tenazas implica un riesgo elevado de explosión, por lo que se deben utilizar equipos anti chispa.

En barrenos verticales profundos, el cartucho cebo (siendo éste el cartucho en el que está colocado el detonador) no se dejará caer violentamente.

En todo tipo de barrenos, el explosivo no se introducirá violentamente. También está prohibido retirar las cargas explosivas una vez que sean introducidas en el barreno.

Todos los utensilios por emplear en la carga de voladuras deberán estar siempre homologados y/o recomendados por el fabricante.

2. Preparación del cartucho cebo

Se denomina cartucho cebo al que se utiliza para alojar en su interior el detonador. La preparación del cartucho cebo seguirá al menos las siguientes normas de seguridad:

Durante la preparación del cartucho cebo, los hilos del detonador eléctrico permanecerán cortocircuitados.

Solo deberá emplearse un cartucho cebo por barreno, salvo en aquellos casos en los que se empleen cargas espaciadas (donde habrá un cartucho cebo por cada una de las cargas espaciadas) o en caso de emplear un segundo cartucho cebo en casos que se prevea un posible fallo de iniciación.

El detonador se colocará en un extremo del cartucho y paralelamente al eje longitudinal del mismo. Preferentemente, el detonador se colocará en el mismo eje del cartucho.

El detonador se colocará inmediatamente antes de la carga en el barreno, nunca con antelación a la misma.

Es aconsejable utilizar un punzón, de madera o latón, para abrir un agujero en el cartucho y posteriormente introducir el detonador. Nunca se debe forzar el detonador para introducirlo en el cartucho.

En caso de tener que desactivar un cartucho cebo, la operación debe ser realizada por la misma persona que lo preparó.

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL

Subprograma: Manejo de explosivos y ejecución de voladuras.

Identificación: PMF-14

3. Retacado

El retacado tiene como misión asegurar el confinamiento del explosivo. Durante la realización del retacado deben observarse, al menos, las siguientes normas de seguridad:

La longitud del retacado no será nunca inferior a la piedra de la voladura.

Como material de retacado se empelará detritus de perforación, arcilla, sal, etc., siempre que posea la granulometría adecuada, asegurando que no hay tamaños gruesos que actúen como posibles proyecciones.

Está demostrado que para el retacado de barrenos es más efectivo el uso de gravilla de tamaño granulométrico de 6 – 20 mm o de 12 – 20 mm.

Los atacadores serán de madera o cualquier otro material antiestático, sin aristas vivas, que pudieran dañar la conexión con el detonador (cable eléctrico o tubo de transmisión).

4. Uso y manejo de detonadores

4.1 Detonadores Eléctricos

El uso y manejo de detonadores eléctricos debe regirse, al menos, por las siguientes normas de seguridad:

Cuando se manejen detonadores eléctricos se dispondrá en la zona de voladura de una pica de cobre anclada al terreno, de forma que los artilleros y cualquier otra persona en contacto con los mismos puedan tocarla para evitar la descarga de electricidad estática sobre el detonador.

Los cables de los detonadores permanecerán cortocircuitados hasta el momento de su conexión.

Nunca se deben mezclar detonadores eléctricos de distinta sensibilidad. En caso contrario pueden existir fallos por corte de corriente porque no se inflaman las cerillas de todos los detonadores al mismo tiempo, con la intensidad de corriente recomendada por el fabricante.

Cuando se manejen detonadores eléctricos, se debe utilizar calzado semiconductor y ropa antiestática, evitando materiales sintéticos.

Los vehículos autorizados para el transporte de detonadores deben tener conexión a tierra. Cuando un operario baje del vehículo, portando detonadores eléctricos en sus manos, no se tocará el vehículo bajo ningún concepto.

Si hubiera presencia de líneas de eléctricas que pudieran afectar a la voladura, se deberá asegurar que no hay corrientes erráticas o inducidas que puedan afectar a la voladura. Para ello, se puede realizar un estudio de corrientes erráticas.

Con independencia de este estudio, en proximidades de líneas eléctricas de alta tensión, se recomienda la utilización de detonadores de Alta Insensibilidad.

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL

Subprograma: Manejo de explosivos y ejecución de voladuras.

Identificación: PMF-14

En las proximidades de las voladuras no se utilizarán teléfonos móviles o emisoras, evitando cualquier tipo de radiofrecuencia.

Para eliminar el riesgo de la afección por corrientes antiestáticas de los detonadores eléctricos de la voladura, se recomienda evaluar el uso de detonadores no eléctricos o electrónicos.

4.2 Detonadores de Mecha Lenta

Siempre manipular la mecha con cuidado, sin dañar la cubierta.

Siempre encender la mecha con un encendedor apropiado para ese fin. Si se utiliza un fósforo, rajar el extremo de la mecha e insertar la cabeza del fósforo dentro de esta hendidura. Entonces frotar la cabeza del fósforo con la superficie de encendido de la caja de fósforos.

Nunca utilizar mecha de longitud corta. No deben usarse tramos menores de 90 cm.

Siempre conocer el tiempo que tarda en quemar la mecha, y asegurarse de tener un tiempo suficiente para llegar a un lugar seguro después de encenderla. En disparos grandes calcular bien el tiempo total de encendido de las mechas para prevenir tiros prematuros mientras aún se está trabajando en el frente de la labor.

Nunca cortar la mecha sino inmediatamente antes de fijarla en el fulminante. Cortarla tres o cuatro centímetros de la punta al inicio de la operación del encapsulado, para asegurar que el extremo esté seco.

Siempre cortar la mecha a escuadra usando un cuchillo o navaja afilada y limpia.

Nunca fijar los fulminantes a la mecha sin utilizar el alicate especial de encapsulado o máquinas especialmente diseñadas para este fin. Cerciorarse que el fulminante quede bien fijado a la mecha, para evitar que se desprenda o que se humedezca.

Nunca encender la mecha sin antes cubrir el explosivo lo suficiente para impedir que las chispas o cabezas de fósforo puedan hacer contacto con el explosivo. Esto naturalmente con el explosivo que este fuera del taladro.

Nunca tener explosivos en la mano al encender la mecha.

Siempre mantener distancia segura y cobertura de protección cuando se efectúan disparos secundarios: plastas, cachorros, etc.

Siempre asegurarse que los empates de las cápsulas conectoras con la mecha de seguridad y con la mecha rápida (cordón de ignición) cuando este método de encendido sea empleado, estén bien hechos, para evitar fallas de encendido.

Siempre al utilizar la mecha rápida asegurar que las mechas de seguridad del frente de disparo se hayan encendido antes de que detone la primera carga. Y en los tajeos que tengan tandas largas, se debe asegurar que la detonación de la primera carga no afecte el tren de encendido del resto de los taladros

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL

Subprograma: Manejo de explosivos y ejecución de voladuras.

Identificación: PMF-14

5. Línea de tiro

5.1 Sistema Eléctrico

Cuando se emplean detonadores eléctricos para el inicio de la voladura, empleando explosores de condensador, se tendrán en cuenta las recomendaciones siguientes:

Los extremos de la línea de tiro permanecerán cortocircuitados hasta el momento de su conexión a los detonadores de la voladura y al explosor.

Cuando las voladuras se realicen a una distancia inferior a 200 m de centros de producción y transformación de energía eléctrica, o líneas de alta y baja tensión, la línea de tiro se dispondrá perpendicular a la línea eléctrica y se anclará en el suelo. Los empalmes se deberán cubrir con conectadores antiestáticos, sin enrollar los cables de los mismos.

Siempre manipular los detonadores electrónicos con mucho cuidado.

Nunca golpearlos o lanzarlos.

Siempre conservar los conectores de los detonadores cerrados luego de la asignación de tiempos hasta el momento de la conexión.

Siempre al realizar el carguío y tapado de los taladros evitar maltratar y/o aplastar los cables superficiales.

Siempre revisar los equipos de control (Tagger Lite, Bench Box, Base Station) en la oficina realizando el check list de funcionamiento, canales de radio frecuencia, llaves de encriptado y estado de baterías.

Siempre llevar al campo todas las herramientas necesarias (pelacables, alicate, cuchilla, cinta aislante) y equipos de reemplazo (Siempre uno más).

Siempre verifique los tiempos y la cantidad de detonadores testeados con su plano de diseño.

Nunca exceder los límites del Sistema estipulados por el fabricante (cantidad de detonadores, longitud de cables superficiales, distancia de conexión en radio-frecuencia).

Nunca manipular celulares a menos de 5 metros de los detonadores y equipos de control.

Nunca colocar la antena de radio-frecuencia a menos de 1 metro de los detonadores.

Nunca trabajar a menos de 20 cm. De la antena de radio-frecuencia.

Nunca entregar la llave de disparo a una persona que no está calificada y certificada en el manejo del Sistema, Siempre llevarla consigo.

5.2 Sistema no Eléctrico

Siempre utilizar cordón detonante de bajo gramaje para iniciar los detonadores.

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL

Subprograma: Manejo de explosivos y ejecución de voladuras.

Identificación: PMF-14

Siempre utilizar el conector “J”, para engrampar el cordón detonante, en el caso de no contar con este accesorio hacer solamente un nudo para envolver el tubo de choque.

Siempre armar el plan de iniciación haciendo circuitos cerrados con el cordón detonante.

Siempre aplicar el punto de conexión entre el cordón detonante y el tubo de choque lo más cercano posible a la boca del taladro.

Siempre conectar el tubo de choque y el cordón detonante formando un ángulo recto.

Siempre mantener una distancia mínima de 20 cm. Entre el detonador y los nudos de cordón detonante.

Siempre utilizar cinta adhesiva para hacer contacto íntimo entre el cordón detonante y el fulminante ensamblado en la mecha de seguridad.

Siempre el punto de contacto del conector ensamblado y el cordón detonante debe estar por lo menos a un metro de distancia del punto de inicio del circuito donde están conectados los detonadores.

Siempre utilizar adecuada longitud de cordón detonante para que el tubo de choque de los detonadores alcance a conectarse fuera de la zona influencia del sello ultrasónico, debiendo mantenerse el punto de contacto del cordón detonante y el tubo de choque a una distancia de 30 cm. Del sello aproximadamente.

Nunca tensionar excesivamente el tubo de choque del detonador.

Nunca cortar o romper tensionando el tubo de choque del detonador (puede haber generación de electricidad estática activando al detonador).

Nunca cruzar el tubo de choque del detonador con las líneas de cordón detonante.

Nunca iniciar el detonador con cordón detonante de gramaje superior a 5 g/m.

Nunca iniciar el tubo de choque del detonador o el cordón detonante direccionando el detonador en el sentido opuesto a la propagación de la detonación.

Nunca aplicar el detonador no eléctrico en circuitos abiertos de cordón detonante para iniciar la voladura.

Nunca pasar los vehículos sobre el tubo de choque del detonador.

Nunca cruzar las líneas de detonación entre los cordones detonantes.

Nunca tensionar excesivamente los cordones detonantes ni sus nudos de conexión.

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL

Subprograma: Manejo de explosivos y ejecución de voladuras.

Identificación: PMF-14

Nunca formar ángulos reversos durante la conexión entre las líneas de cordón detonante, ni entre estas y el tubo de choque del detonador.

Nunca formar ángulos agudos con las líneas de detonación.

6. Disparo de la voladura

Al conectar la mecha con el Full para dar inicio al proceso de voladura y finalizado el proceso de amarre del cordón detonante a los conectores, la persona responsable de la misma deberá adoptar, al menos, las siguientes medidas de seguridad:

Deberá pasar entre la carga y el disparo de la voladura el menor tiempo posible.

Antes de conectar la línea de tiro al explosor, se comprobará que todos los posibles accesos a la zona de voladura están cortados y que se han retirado todos los equipos y materiales que pudieran ser alcanzados por las proyecciones de esta.

El artillero responsable del disparo será el último en abandonar la zona de voladura y tendrá siempre en su poder el explosor, o bien, la llave de accionamiento del mismo.

Instantes antes del disparo se avisará del mismo mediante señales acústicas, y, en su caso también ópticas.

El disparo se efectuará desde un refugio que ofrezca suficientes garantías de protección. Después del disparo de la voladura el responsable de esta comprobará la no existencia de barrenos fallidos. En caso de la existencia de barrenos fallidos, se actuará en consecuencia.

Cuando se presente una falla total o parcial de la voladura en el frente, se deben revisar cuidadosamente las conexiones, repararlas si es el caso, reiniciar y/o efectuar una nueva detonación.

El personal y los equipos mecánicos solo podrán retornar a la zona de voladura cuando el responsable de esta lo autorice expresamente.

Asimismo, el corte de caminos y accesos permanecerán cortados hasta que el responsable de la voladura lo autorice expresamente.

7. Explosores y otros iniciadores

En el caso de emplear explosores de condensador para la iniciación de voladuras eléctricas, será necesario comprobar siempre que la capacidad del explosor es suficiente para la iniciación del número y tipo de sensibilidad de los detonadores existentes.

No se deberá nunca accionar un explosor de condensador en vacío.

El explosor (o iniciador de pegas no eléctricas) siempre debe estar homologado y haber pasado las revisiones oportunas para asegurar su correcto funcionamiento.

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL

Subprograma: Manejo de explosivos y ejecución de voladuras.

Identificación: PMF-14

Se recomienda tener en la voladura los recambios oportunos para resolver problemas de funcionamiento, como pueden ser baterías adicionales en explosores eléctricos (no de condensador), tener un electrodo de repuesto para los iniciadores no eléctricos, así como pilas adicionales para este último iniciador.

8. Barrenos fallidos

Se denomina barreno fallido aquel que no se ha iniciado en su debido momento de acuerdo con el plan de tiro y por tanto conserva explosivo en su interior después del disparo.

Se deben señalar los barrenos fallidos de manera adecuada y visible, prohibiendo el acceso a la voladura.

Se debe desactivar el barreno fallido a la mayor brevedad posible, debiendo hacerlo personal especializado.

Para la desactivación se debe proceder a la comprobación de las condiciones del detonador, para proceder al redisparo del mismo.

Para el retiro del material explosivo que se encuentre al interior del barreno y se evidencie la unión con algún tipo de conector se deberá implementar agua a presión acompañada con elementos anti chispa para la extracción segura del material.

En caso de existir restos de explosivo en el barreno, aun habiendo sido iniciado el detonador, se deberá proceder a la señalización del mismo y a informar a los equipos de carga para que actúen con precaución en caso de aparecer explosivo en la pila de material volado.

En caso de que aparezca explosivo, se deberá notificar al responsable de la voladura para que proceda a la retirada del mismo de manera adecuada.

9. Comprobaciones

En pegas eléctricas y electrónicas, las comprobaciones que se realicen de la línea de tiro y de los detonadores se efectuarán siempre desde el refugio de disparo.

Cuando se tenga duda sobre el correcto funcionamiento de un detonador determinado, es aconsejable realizar la comprobación de este, junto con otros que estén dentro del circuito de voladura.

La línea de tiro no debe estar en contacto directo con elementos metálicos ni eléctricos. En pegas no eléctricas, siempre se procederá a una comprobación visual de modo que se detecten posibles fallos de conexión.

En caso de existir diferencias entre los datos comprobados y los estimados, se procederá a una revisión del circuito de voladura hasta que se detecte el posible error.

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL

Subprograma: Manejo de explosivos y ejecución de voladuras.

Identificación: PMF-14

En el caso de voladuras con detonadores electrónicos, se deberán realizar todas las comprobaciones establecidas en el protocolo de disparo establecido por el fabricante, y no deshabilitar ninguna de estas funciones en el lugar de disparo.

Consideraciones finales:

Al inicio de la obra, sería recomendable obtener las leyes de transmisividad del macizo rocoso, con el objeto de ajustar el estudio previo de vibraciones a los datos reales del macizo.

Una vez estimada las leyes de transmisividad y el criterio de prevención, no debería existir ninguna afección sobre el túnel existente, que obligara a disminuir los pases de avance en el túnel principal y por lo tanto ocasionar un retraso en el plan de obra por motivo de las afecciones por vibraciones.

Para la iniciación de la voladura se recomienda el empleo de detonadores no eléctricos, ya que además de ser más seguros que los eléctricos, si fuera necesario permiten iniciar la voladura tiro a tiro, disminuyendo de esta manera la carga máxima operante en cada acaso.

Lugar de Aplicación

Lugares de almacenamiento
Túneles
Taludes de corte

Cronograma de Ejecución

Actividad	Etapa*			Temporalidad	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	P	C	A		#	Mes / año / semana	
Verificación de permisos		X		Temporal	30	Mes	
Transporte de explosivos		X		Temporal	30	Mes	
Voladuras		X		Temporal	30	Mes	
Almacenamiento de explosivos		X		Temporal	30	Mes	

Presupuesto

Actividad	Cantidad	Valor Unitario	Actividad
Verificación de permisos (global)	1	\$ 5.000.000,00	\$ 5.000.000,00
Transporte de explosivos (mes)	30	\$ 25.000.000,00	\$ 750.000.000,00
Voladuras (mes)	30	\$ 5.000.000,00	\$ 150.000.000,00
Almacenamiento de explosivos (mes)	30	\$ 7.650.000,00	\$ 229.500.000,00

*Etapa: P: Preconstructiva, C: Constructiva, A: Abandono

Responsable de la Ejecución

Unión Vial Río Pamplonita

Costos

Nombre	Costos de Transacción	Costos Operativos	Costos de Personal	Costo total
--------	-----------------------	-------------------	--------------------	-------------

Los costos se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL										
Subprograma: Manejo de explosivos y ejecución de voladuras.							Identificación: PMF-14			
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo										
Nombre Indicador	Descripción del Indicador	Tipo (E: Eficacia C: Cumplimiento)		Estado (M: Meta R: Resultado)		Valor en %	Unidades	Internalización		Registro de Cumplimiento
		E	C	M	R			SÍ, NO	%	
Sitios de acopio de explosivos	Nº de sitios con uso adecuado de explosivos / Nº total de sitios que requieran uso de explosivos		X	X		100	%			Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos
Control de número de detonaciones	Nº de detonaciones realizadas / Nº de detonaciones planeadas		X	X		100	%			Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos
Control de Carga de explosivos	Carga de explosivos utilizada / Carga de explosivos planeada		X	X		100	M%			Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos

11.1.1.2 Medio Biótico

Las fichas del medio biótico se han formulado básicamente para dar respuesta a los impactos ambientales potenciales a generarse sobre los elementos de flora, fauna y comunidades hidrobiológicas

Listado de programas y fichas de manejo para el medio biótico

Programas de manejo del suelo	
Código	Nombre de la ficha
PMB-01	Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote
PMB-02	Manejo de flora
PMB-03	Manejo de aprovechamiento forestal
PMB-04	Revegetalización de áreas intervenidas
Programa de conservación de especies vegetales y faunísticas, protección y conservación de hábitats	
Código	Nombre de la ficha
PMB-05	Manejo de fauna silvestre
PMB-06	Manejo ambiental para la protección y conservación de hábitats

11.1.1.1.5 Programa de manejo del suelo

O. Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote. PMB-01

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO					
Subprograma: Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote			Identificación: PMB-01		
Objetivos					
<ul style="list-style-type: none">Implementar medidas de manejo ambiental para la remoción de la cobertura vegetal y el descapote.Implementar medidas de prevención contra la afectación o el corte innecesario del material vegetal.Evitar el deterioro y pérdida de material orgánico.Prevenir la pérdida de cobertura vegetal a permanecer.					
Impactos a Manejar	Meta	Tipo de Medida			
		P	M	Cor	Com
Cambios en la cobertura vegetal Cambios en las características de los suelos	Disponer adecuadamente el 100% de la capa vegetal y el suelo orgánico obtenido por las actividades del proyecto.		X		
Cambios en la cobertura vegetal Modificación de la calidad paisajística Modificación de la conectividad de ecosistemas	Evitar al 100 % la afectación o corte innecesario de material vegetal.	X			
Cambios en la cobertura vegetal	Aprovechar el 70% del material orgánico producto del descapote para la posterior restauración de áreas intervenidas por el proyecto		X		
Cambios en la cobertura vegetal Intervención áreas de manejo especial	Garantizar la protección de la cobertura vegetal a permanecer	X			
aTipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación					
Acciones Por Ejecutar					
Medidas de Prevención y mitigación					
<ul style="list-style-type: none">Manejo de remoción de cobertura vegetal					
A continuación, se presentan las medidas ambientales para el adecuado manejo de las actividades de remoción de la cobertura vegetal, minimizando la afectación de áreas aledañas que no sean objeto de intervención.					
Esta actividad comprende todas aquellas acciones que permiten alcanzar las cotas indicadas en los planos del proyecto para la ejecución de las diversas obras. Incluye delimitación de áreas a afectar, limpieza del terreno, remoción de la capa superficial y descapote necesario de las áreas cubiertas de rastrojo, maleza, cultivos, remoción de tocones y raíces que obstaculicen la ejecución de las obras y que impidan el trabajo normal del equipo de movimiento de tierras. Incluye además la demolición de obras preexistente en los sitios seleccionados y la disposición o eliminación de todos los materiales provenientes de las operaciones de desmonte y limpieza.					

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote

Identificación: PMB-01

• Desmonte y descapote

A. Desmonte

El desmonte hace referencia al retiro del material vegetal de tipo arbustivo y de todo el material vegetal hasta el nivel del terreno natural, de manera tal que la superficie quede despejada (no incluye el aprovechamiento forestal el cual se presenta en la FICHA PMB-03). Esta actividad contempla la tala y eventual corte de arbustos, el corte de maleza y tocones, así como la remoción, transporte y disposición de todos los residuos respectivos a las áreas de disposición temporales. El desmonte de arbustos se realizará manualmente con machete o motosierra; se cortan los individuos por la sección más cercana a la superficie del suelo y se aíslan de otros cuerpos; luego se apila dicho material para ser transportado a la zona de disposición temporal de la capa vegetal. En las actividades de desmonte, se recomiendan las siguientes medidas de manejo:

- De ser necesario, se demarcará con cintas de seguridad a una altura de 1,5 m el área que será removida en el corte. La demarcación de estas zonas permite además aislar el área a intervenir y proteger las áreas que no serán sujetas a intervención y ecosistemas de manejo especial.
- El material sobrante (residuos de corte no utilizables) se dispondrá antes de proceder al descapote, ello implica:
 - La selección previa del sitio y método de disposición, considerando riesgos ambientales como incendios o afectación de la calidad del agua.
 - Se evitará colocar el material vegetal removido a una distancia inferior a los 30 metros de los cuerpos de agua o 100 metros de manantiales.
- No se permitirá la quema de vegetación o del material del corte.
- Para la intervención de individuos fustales, se recomienda seguir las actividades citadas en la ficha PMB-03.

Disposición de Residuos Vegetales y madera

Los residuos provenientes del desmonte, conformados por madera, ramas y raíces entre otros, deben ser manejados de la siguiente manera:

Fuste, ramas y follaje: El material vegetal sobrante se dispondrá en los sitios de adecuación de materiales ZODMES autorizados.

En cuanto al material vegetal de ramas y follaje picado en trozos pequeños, podrá disponerse en ecosistemas naturales y seminaturales, con el propósito de aumentar la retención de humedad del suelo, aporte nutricional, control de la temperatura, elemento paisajístico y alimento para fauna entre otros.

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote

Identificación: PMB-01

Fotografía O.1 Disposición de residuos vegetales



Fuente: Guía para el manejo de los productos de la tala, poda y rocería, 2010

La actividad de picado se puede llevar a cabo en el mismo lugar de las talas o en los sitios de disposición temporal ZODMES. Cuando se realice *in situ*, los productos permanecerán por un periodo no mayor a dos semanas, para posteriormente ser llevados al sitio autorizado; se sugiere mezclar el material proveniente de talas con el material de rocería para mejorar la velocidad de descomposición.

Disposición final en ZODME: El proceso consiste en el intercalamiento de una capa de 10 cm a 15 cm de residuos vegetales, entre capas de cada 40 cm de material estéril y escombros dispuestos. Finalmente, la capa de suelo obtenida del descapote será reutilizada para recubrir definitivamente la zona de disposición final de material sobrante, extendiéndola en la superficie. En caso de presentarse zonas desprovistas de suelo orgánico, se podrá reutilizar el material en la restauración de estos sitios, con el fin de fomentar la revegetalización del área y para lograr la recuperación de la cobertura vegetal alterada durante el desarrollo de las obras. Cuando se requiera transportar los residuos de tala, se debe contar con el permiso de movilización que otorga la autoridad ambiental (INVIAS, 2011).

B. Descapote

El descapote es la remoción de la capa orgánica, rica en materia orgánica y ácidos húmicos, compuesta, además, por microorganismos benéficos que en su actividad permiten la aireación del suelo. La remoción del suelo orgánico prevista es de 20 cm aproximadamente (profundidad), el cual será almacenado en sitios adecuados para esta disposición, facilitando su utilización en la revegetalización de los taludes, cuando sea requerido.

La actividad de descapote se independizará de la explanación propiamente dicha. Se evitarán los rellenos en zonas no descapotadas con el fin de garantizar mayor estabilidad y para evitar la pérdida de la capa orgánica de las zonas de relleno, es decir que esta actividad se realizará llevando la forma del terreno hasta retirar por completo la capa orgánica.

Los cortes de descapote se harán con una maquinaria adecuada para dicha operación, de tal manera que se logre un corte máximo de 20 cm a 30 cm de profundidad. En caso de que la actividad

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO	
Subprograma: Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote	Identificación: PMB-01
<p>se realice con retroexcavadora, cargador o un buldócer, el operario deberá realizar esta actividad bajo estricto control del residente o inspector ambiental.</p> <p>La capa vegetal por reutilizar será acopiada para posteriormente ser empleada en la recuperación de las áreas intervenidas por el proyecto. Para el acopio se aplicarán las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El sitio de acopio será ubicado en lugares aislados de sustancias peligrosas y de suelo estéril. Sin embargo, se recomienda que estas se ubiquen en sitios cercanos a la obra y demás áreas objeto de intervención. - El lugar de acopio debe estar alejado de los efectos de escorrentías, para evitar el arrastre y pérdida del material - El material de descapote se apilará pasto sobre pasto, tierra sobre tierra. - El suelo debe manipularse con el menor contenido de humedad posible. - No se puede permitir el paso de maquinaria y/o vehículos sobre el suelo acopiado. - El suelo acopiado será protegido contra la acción erosiva del agua y del viento; y contra la acción directa del sol. - Se podrá instalar el descapote en cordones a lo largo del corredor vial para su posterior reconformación y terraplén de la vía a construir y de las áreas intervenidas. - En zonas de pendientes o media ladera para conservar provisionalmente la capa vegetal se puede hacer mediante la utilización de trinchos laterales, para evitar que por acción de aguas lluvias este material se pierda. - Los materiales provenientes del descapote que no fueron reutilizados para la recuperación de áreas intervenidas por las obras deberán ser retirados a los sitios autorizados para disposición final de residuos sólidos. <p>Es de anotar la importancia en el cumplimiento de esta actividad, ya que para efecto del programa de recuperación y restauración final se debe contar con un sustrato de suelo.</p> <p>Las medidas de manejo del material de descapote serán las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El retiro de la capa de suelo se realizará cuidadosamente para evitar la muerte de la microfauna, la contaminación con sustancias peligrosas y suelo fértil. Además, se evitará su compactación y la pérdida por erosión hídrica o eólica, así como evitar la alteración del ciclo de los compuestos nitrogenados. Las actividades de descapote se llevarán a cabo solamente en los sitios autorizados. - Para evitar la compactación del suelo, no se realizará el paso de la maquinaria sobre él. - El suelo acopiado se protegerá contra la acción erosiva del agua, y el aire, y contra riesgos de contaminación. - En la medida de lo posible para proteger el suelo de la erosión hídrica y eólica se dispondrá en zonas libres de inundaciones, de baja pendiente, fuera de drenajes superficiales y en pilas con su menor dimensión en la dirección del viento. - El material de descapote se utilizará en la revegetalización de las áreas intervenidas. 	
Lugar de Aplicación	

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO										
Subprograma: Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote					Identificación: PMB-01					
El manejo de la remoción de la cobertura vegetal, recuperación de material orgánico, desmonte, y descapote se realizará en las zonas objeto de intervención para la construcción de la UF345										
Cronograma de Ejecución										
Actividad	Etapa*			Temporalidad	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad			
	P	C	A		#	Mes / año / semana				
Manejo remoción de cobertura vegetal		X		TemporalTemporalTemporal	48	MesMesMes				
Desmonte		X		TemporalTemporalTemporal	48	MesMesMes				
Descapote		X		TemporalTemporalTemporal	48	MesMesMes				
*Etapa: P: Preconstructiva, C: Constructiva, A: Abandono										
Responsable de la Ejecución										
Unión Vial Río Pamplonita										
Costos										
Nombre	Costos de Transacción		Costos Operativos		Costos de Personal		Costo total			
Manejo de la remoción de la cobertura vegetal	NA		\$ 76.187.824,00		Costo Operativo Incluye Costo de personal		\$ 76.187.824,00			
Desmonte y descapote de áreas boscosas	Costo Plan de Compensación por pérdida de biodiversidad		\$ 358.210.646,66		Costo Operativo Incluye Costo de personal		\$ 358.210.646,66			
Desmonte y descapote de áreas no boscosas			\$ 61.694.784,90		Costo Operativo Incluye Costo de personal		\$ 61.694.784,90			
Total							\$ 496.093.255,56			
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo										
Nombre Indicador	Descripción del Indicador	Tipo		Estado		Valor en %	Unidades	Internalización		Registro de Cumplimiento
		E: Eficacia C: Cumplimiento		M: Meta R: Resultado				SÍ, NO	%	
		E	C	M	R					

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO										
Subprograma: Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote							Identificación: PMB-01			
Material orgánico	Volumen (m³) de material orgánico acopiado y reutilizado / Volumen (m³) de material orgánico removido) * 100	X		X		100	% / trimestral	Sí	100	Formato de registro por área del volumen de material removido (m³) / Registro fotográfico.
Material de descapote	(Volumen (m³) material de descapote utilizado/ Volumen (m³) material total de descapote generado) *100	X		X		70	% / trimestral	Sí	100	Formato de registro.

P. Manejo de flora. PMB-02

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO					
Subprograma: Manejo de flora			Identificación: PMB-02		
Objetivos					
<ul style="list-style-type: none">Minimizar la afectación del recurso flora en las áreas a intervenir en donde se llevan a cabo actividades de remoción vegetal.Realizar un manejo técnico y ambiental adecuado de la flora que se encuentran bajo alguna categoría de amenaza presente en las áreas a ser intervenidas, así como de las áreas contiguas a los sitios de intervención.Establecer las medidas de control para el manejo de las especies vegetales dentro del área de intervención.					
Impactos a Manejar	Meta	Tipo de Medida ^a			
		P	M	Cor	Com
Cambios en la cobertura vegetal	Evitar la intervención del 100% de las áreas de manejo especial contiguas al área de intervención del proyecto.	X			
Afectación a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	Disminuir la afectación de las especies de flora que se encuentran en categoría de amenaza o veda.		X		
Afectación a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	Garantizar que la supervivencia de las especies de flora reubicadas sea igual o mayor al 80%.		X		
^a Tipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación					
Acciones a Ejecutar					
<p>Con el fin de minimizar, prevenir y controlar el impacto sobre las especies de flora endémica, amenazada, vedada y de importancia ecológica, económica y cultural existentes dentro de las áreas a afectar por el proyecto y la afectación a las coberturas vegetales aledañas a los sitios de las obras, se proponen las siguientes actividades:</p> <p>MEDIDAS DE PREVENCION</p> <p>Jornadas educativas</p> <p>Previo a las etapas de construcción y operación, se llevarán a cabo jornadas de educación ambiental, dirigidas a todo el personal vinculado al proyecto y la comunidad asentada en el área de estudio. Estas jornadas constarán de charlas pedagógicas y material divulgativo y educativo, en las que se abordarán los siguientes temas:</p> <p>Evitar la intervención en áreas que no se encuentren licenciadas para la UF345.</p> <p>Especies de flora silvestre predominantes en la zona y su función en el ecosistema.</p> <p>Promoción de la conciencia ambiental incentivando la conservación de áreas de interés florístico, hábitats potenciales de especies que se encuentren en algún grado de amenaza.</p>					

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO	
Subprograma: Manejo de flora	Identificación: PMB-02
<p>Normatividad ambiental nacional sobre el recurso biótico, haciendo énfasis en la normatividad sobre fauna y flora amenazada (Res. 1912 de 2017) o con restricción de comercialización (CITES, 2017), o vedada.</p> <p>Identificación de flora endémica, amenazada y de importancia ecológica o vedada (Tabla).</p> <p>Los costos y la programación de esta actividad se incluyen en el Programa PGS-02.</p> <p>Delimitación y manejo de áreas de intervención</p> <p>Estas actividades están encaminadas a disminuir los impactos ambientales sobre las coberturas del área de influencia del proyecto. La conservación del estado de estas coberturas y los individuos arbóreos presentes en ellas, se traduce en la preservación de características ecosistémicas importantes como la conectividad y conservación de hábitats. Previo al inicio de las actividades de desmonte y descapote, se deberá planear la intervención teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:</p> <p>Las áreas de intervención serán debidamente identificadas y así controlar la afectación sobre la flora, especialmente los individuos cercanos a las áreas de intervención.</p> <p>Se prohíbe utilizar los árboles para disponer elementos (alambres, carteles, sogas, cables, ropa, etc).</p> <p>No se puede arrojar basuras ni escombros en sitios no autorizados.</p> <p>No se debe parquear vehículos o equipos en las zonas verdes.</p> <p>Los residuos del asfalto no pueden ser colocados sobre las coberturas vegetales.</p> <p>En caso de que se presente pérdida de algún árbol durante la ejecución del contrato por causas imputables al contratista, éste deberá reponerlo dentro de los 30 días siguientes. La compensación se realizará, según lo indique la autoridad ambiental. Este hecho debe ser reportado, para evitar se configure un pasivo ambiental en el cierre del proyecto.</p> <p>En el evento de ocurrir la caída de un árbol que afecte la circulación de vehículos, el concesionario debe instalar señales de tránsito (disminución de velocidad y cierre de la calzada) con el fin de prevenir y evitar accidentes, y en segunda instancia debe disponer de una cuadrilla de hombres para el retiro del individuo, en caso de ser un árbol de gran volumen se debe retirar con la ayuda de una máquina. El concesionario debe hacer seguimiento a la vegetación presente para determinar las acciones y medidas que se deben ejecutar, con las cuales se garantizan, tanto la conservación de la vegetación, como la seguridad de los usuarios de la vía.</p> <p>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</p> <p>Bajo esta se proponen labores de rescate, reubicación y bloqueo de especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural que se encuentren en el área de intervención y que sean aptas para su reubicación en ecosistemas equivalentes. Entendiendo que previo a la ejecución debe realizarse una evaluación rigurosa tanto del estado físico y sanitario de las especies y su capacidad adaptativa, así como una evaluación de la disponibilidad de recursos presentes en el ecosistema semejante.</p> <p>Recorridos de verificación de flora con importancia ecológica o vedada</p> <p>Es importante para estas actividades contar previamente con un censo riguroso de las especies e individuos a remover, por lo tanto, previo a las actividades de descapote se debe programar un recorrido al 100% del área a intervenir, con el fin de ubicar los individuos en estado de veda identificados en el censo forestal y la presencia de nuevos individuos de regeneración natural.</p>	

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Manejo de flora

Identificación: PMB-02

Rescate y reubicación de especies de flora con importancia ecológica o vedada

- Especies forestales

De acuerdo con la información del censo forestal y el censo de vedas, se identifican los individuos fustales de las especies listadas en la Tabla las cuales se encuentran dentro de alguna categoría de amenaza, veda o endemismo. *Pachira pulchra* Planch. & Linden., presenta categoría especial de manejo para la jurisdicción del municipio de Pamplonita y CORPONOR y se identificó un individuo arbóreo dentro del ecosistema Bosque Fragmentado con vegetación secundaria del Oroboma Bajo de los Andes, ecosistema que no será intervenido por el proyecto.

Se propone la reubicación de los individuos brinzales de estas especies que se encuentren previo al desmonte. Para ello se debe hacer un recorrido para la identificación de este material y la verificación de la viabilidad de reubicación de individuos, la cual deberá ser evaluada por un especialista forestal, deben tenerse en cuenta aspectos como estado físico y sanitario del individuo, evaluación del lugar de reubicación, cumplir con los procedimientos, herramientas, equipos y personal capacitado necesarios, al igual que el seguimiento al estado físico y sanitario del individuo luego del traslado.

Tabla B.1 Especies forestales endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural afectadas por el proyecto

Especie	MADS 1912 2017	UICN	Endémica	Veda	Resolución Veda	Entidad veda	CITES
<i>Bauhinia picta</i>	EN	LR/lc		NR	NR		NR
<i>Cedrela odorata</i>	EN	VU		NR	NR		III
<i>Syagrus sancona</i>	VU			NR	NR		NR
<i>Araucaria heterophylla</i>	NR	VU		NR	NR		NR
<i>Brugmansia versicolor</i>	NR	EX		NR	NR		NR
<i>Banara ulmifolia</i>	NR	NR	X	NR	NR		NR
<i>Pachira speciosa</i>	NR	NR	X	NR	NR		NR
<i>Pachira pulchra</i>	NR	NR	X	NR	NR		NR
<i>Guatteria cestrifolia</i>	NR	NR	X	NR	NR		NR
<i>Clusia inesiana</i>	NR	NR	X	NR	NR		NR
<i>Cyathea conjugata</i>	NR	NR	X	Nacional	Resolución 0801 de 1977	INDERENA	II

NR: No Registra; LC: Preocupación menor; EN: En Peligro. CR: Peligro crítico; NT: Casi amenazado

Fuente: Aecom – ConCol, 2017.

Los individuos en veda nacional de la especie *Cyathea conjugata*, afectados por el proyecto se listan en la Tabla , para ellos se ejecutará la compensación que el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo sostenible indique, posterior a la aprobación del levantamiento de veda nacional.

Tabla B.2 Localización de individuos de *Cyathea conjugata*

No	Familia	Especie	Cobertura	Coordenadas	
				Este	Norte
1	Cyatheaceae	<i>Cyathea conjugata</i>	Arbustal denso alto	1158745,25	1329641,57
2	Cyatheaceae	<i>Cyathea conjugata</i>	Arbustal denso alto	1158745,25	1329641,57
3	Cyatheaceae	<i>Cyathea conjugata</i>	Arbustal denso alto	1158747,33	1329623,52
4	Cyatheaceae	<i>Cyathea conjugata</i>	Arbustal denso alto	1158747,33	1329623,52
5	Cyatheaceae	<i>Cyathea conjugata</i>	Arbustal denso alto	1158743,26	1329618,19

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO							
Subprograma: Manejo de flora					Identificación: PMB-02		
6	Cyatheaceae	<i>Cyathea conjugata</i>	Arbustal denso alto	1158743,26	1329618,19		
7	Cyatheaceae	<i>Cyathea conjugata</i>	Arbustal denso alto	1158743,26	1329618,19		
8	Cyatheaceae	<i>Cyathea conjugata</i>	Arbustal denso alto	1158747,15	1329622,26		
9	Cyatheaceae	<i>Cyathea conjugata</i>	Arbustal denso alto	1158747,15	1329622,26		
10	Cyatheaceae	<i>Cyathea conjugata</i>	Arbustal denso alto	1158735	1329657,18		
11	Cyatheaceae	<i>Cyathea conjugata</i>	Arbustal denso alto	1158742,7	1329658,16		
12	Cyatheaceae	<i>Cyathea conjugata</i>	Arbustal denso alto	1158741,73	1329661,93		
13	Cyatheaceae	<i>Cyathea conjugata</i>	Arbustal denso alto	1158737,27	1329663,11		
14	Cyatheaceae	<i>Cyathea conjugata</i>	Arbustal denso alto	1158742,43	1329658,64		
15	Cyatheaceae	<i>Cyathea conjugata</i>	Arbustal denso alto	1158742,43	1329658,64		
16	Cyatheaceae	<i>Cyathea conjugata</i>	Arbustal denso alto	1158740,84	1329668,69		
17	Cyatheaceae	<i>Cyathea conjugata</i>	Arbustal denso alto	1158743,98	1329668,53		
18	Cyatheaceae	<i>Cyathea conjugata</i>	Arbustal denso alto	1158747,07	1329669,86		
19	Cyatheaceae	<i>Cyathea conjugata</i>	Arbustal denso alto	1158752,47	1329661,53		
20	Cyatheaceae	<i>Cyathea conjugata</i>	Arbustal denso alto	1158752,47	1329661,53		
21	Cyatheaceae	<i>Cyathea conjugata</i>	Arbustal denso alto	1158747,97	1329649,45		
22	Cyatheaceae	<i>Cyathea conjugata</i>	Arbustal denso alto	1158747,97	1329649,45		
23	Cyatheaceae	<i>Cyathea conjugata</i>	Arbustal denso alto	1158746,05	1329645,94		

Fuente: Aecom - ConCol, 2018

Recomendaciones a tener en cuenta para la recolección de los individuos objeto de rescate cuando aplique

- Esta actividad se debe realizar antes de iniciar el aprovechamiento forestal propiamente dicho. De acuerdo con la descripción de la vegetación y de los inventarios forestales, se deben determinar los individuos a rescatar y a trasladar.
- Se debe contar por lo menos con las siguientes herramientas y materiales: pica, pala, palín, azadón, tijeras podadoras, palustre, bolsas plásticas (diferentes tamaños de calibre grueso), costales de fique, cajas plásticas tipo embalaje de frutales o verduras, cicatrizante hormonal, papel periódico, agua y cabuyas para amarre.
- A los brinzales se les deberán realizar el bloqueo de las raíces.
- Posteriormente la raíz se envuelve y se amarra con cabuya. Así queda listo el individuo para ser trasladado.

La vegetación que haya sido rescatada se deberá transportar bajo las medidas necesarias, para causar el menor daño en los individuos, a su lugar de reubicación definitiva o un vivero temporal que se adecuará para las labores de rescate. Las zonas de reubicación deben contar con características ecológicas similares a las del sitio de remoción y el tiempo de reubicación no debe ser mayor de tres meses.

- **Especies epífitas**

Las medidas de manejo para estas especies se encuentran consignadas en el documento de solicitud de levantamiento de veda, pero se debe concientizar al personal de campo sobre la importancia de este grupo de plantas y su sensibilidad, así como el marco legal que las protege.

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO							
Subprograma: Manejo de flora					Identificación: PMB-02		
Adicionalmente se debe hacer una verificación antes de la ejecución de las obras con el fin de identificar especies con algún grado de amenaza. En caso de encontrarse especies en las categorías Vulnerable, En Peligro y En Peligro Crítico según la Resolución 1912 de 2017 y la Lista Roja de la UICN, así como las que se encuentren en los Apéndices de la CITES, es responsabilidad del titular de la concesión proponer y ejecutar medidas de manejo que prevengan y mitiguen el impacto sobre estas especies.							
Lugar de Aplicación							
Área de intervención del proyecto.							
Cronograma de Ejecución							
Actividad	Etapa*			Temporalidad	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	P	C	A		#	Mes / año / semana	
Delimitación y manejo de áreas de intervención		X		TemporalTemporalTemporal	48	MesMesMes	
Recorridos de verificación de especies amenazadas, endémicas o en veda Nacional		X		TemporalTemporalTemporal	48	MesMesMes	
Rescate y reubicación de individuos brinzales de especies de flora con importancia ecológica o vedada		X		TemporalTemporalTemporal	48	MesMesMes	
*Etapa: P: Preconstructiva, C: Constructiva, A: Abandono							
Responsable de la Ejecución							
Unión Vial Río Pamplonita							
Costos							
Nombre	Costos de Transacción	Costos Operativos		Costos de Personal	Costo total		
Delimitación y manejo de áreas de intervención	NA	\$ 45.469.380,00		Los costos de personal están incluidos en los costos operativos	\$ 45.469.380,00		
Recorridos de verificación de especies amenazadas, endémicas o en veda Nacional	NA	\$ 18.172.148,00		Los costos de personal están incluidos en los costos operativos	\$ 18.172.148,00		

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO										
Subprograma: Manejo de flora								Identificación: PMB-02		
Rescate y reubicación de individuos brinzales de especies de flora con importancia ecológica o vedada				NA		\$ 88.511.604,00		Los costos de personal están incluidos en los costos operativos		\$ 88.511.604,00
Total									\$ 152.153.132,00	
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo										
Nombre Indicador	Descripción del Indicador	Tipo (E: Eficacia C: Cumplimiento)		Estado (M: Meta R: Resultado)		Valor en %	Unidades	Internalización	Registro de Cumplimiento	
		E	C	M	R			SÍ, NO	%	
Área intervenida	(Área (m²) intervenida / Área (m²) prevista de intervención (planos de diseño) *100		X	X		100	% / mensual	SI	100	Formato de registro del % por área intervenida / Registro fotográfico.
Individuos rescatados	(Nº de individuos de flora rescatada / Nº de individuos en categoría de amenaza VU, EN y vedadas encontradas) * 100		X	X		70	% / mensual	SI	100	Formato de registro del Nº de individuos rescatados / Registro fotográfico.
Individuos sobrevivientes	(Nº de individuos sobrevivientes / Nº de individuos trasladadas) * 100	X			X	60	% / mensual	SI	60	Formato de registro de Nº de individuos sobrevivientes / Nº de individuos trasladados / Registro fotográfico.

Q. Manejo del aprovechamiento forestal. PMB-03

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO					
Subprograma: Manejo del aprovechamiento forestal			Identificación: PMB-03		
Objetivos					
<ul style="list-style-type: none">Implementar las medidas de manejo y control necesarias para realizar adecuadamente las actividades de aprovechamiento forestal.Definir estrategias para la obtención, acopio y uso racional de los recursos obtenidos por la actividad de aprovechamiento de la vegetación presente sobre las áreas a intervenir.Implementar medidas de manejo y control ambiental necesarias para evitar la afectación a otras áreas e individuos arbóreos fuera del proyecto.					
Impactos a Manejar	Meta	Tipo de Medida ^a			
		P	M	Cor	Com
Cambios en la cobertura vegetal	Implementar al 100% las medidas de manejo y control para realizar adecuadamente las actividades de aprovechamiento forestal.		X		X
Cambios en la cobertura vegetal	Cumplir con la disposición del 100% del volumen forestal extraído. Así como disponer adecuadamente el 100% de los residuos vegetales generados en el aprovechamiento forestal.		X		X
Afectación a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	Implementar medidas de manejo y control ambiental para evitar al 100% la afectación a otras áreas e individuos arbóreos fuera del proyecto.		X		
^a Tipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación					
Acciones a Ejecutar					
<p>Previo al desarrollo del aprovechamiento forestal se deben realizar las medidas establecidas en la Ficha PMB-02 Manejo de Flora y PMB-05 Manejo de Fauna Silvestre</p> <p>Se propone el desarrollo técnico de la actividad con la cual se asegure el menor daño sobre el recurso, así como la seguridad del personal que desarrollará las labores de aprovechamiento forestal. Además, se tiene en cuenta las medidas de manejo de uso y disposición adecuadas de los productos de la actividad.</p> <p>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none">Inventario Forestal <p>Para cuantificar los volúmenes de madera a aprovechar por el proyecto, se realizó en el área de aprovechamiento, un censo forestal en los ecosistemas de carácter antrópico y de carácter seminatural, mientras que para los ecosistemas naturales se realizó el muestreo estadístico de las</p>					

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Manejo del aprovechamiento forestal

Identificación:
PMB-03

unidades de cobertura vegetal susceptibles de aprovechamiento forestal con un error de muestreo inferior al 15% y probabilidad del 95%, información que se detalla en el capítulo de demanda de recursos naturales.

Los volúmenes totales a aprovechar se muestran en la Tabla C1, se presenta el volumen de las coberturas naturales y seminaturales (**4.627,82 m³**), el cual es estimado mediante la realización de parcelas transitorias con un error de muestreo inferior al 15% y una confiabilidad del 95%, para el caso específico de las coberturas mayormente transformadas donde se llevó a cabo censo forestal, se aclara que el volumen de las coberturas antropizadas corresponde a 2.394,00 m³, estos no incluyen el volumen de aprovechamiento forestal calculado para especies frutales (276,92 m³ para 1410 individuos frutales), según el Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015, en su **Artículo 1.1.1 De las especies frutales:** *especies frutales con características leñosas podrán ser objeto aprovechamiento para obtener productos forestales, caso en el cual requerirán únicamente solicitud de salvoconducto la movilización de los productos.* De acuerdo a lo anterior no se considera este volumen dentro del FUN, obteniéndose un **volumen de coberturas antropizadas objeto de la solicitud de aprovechamiento forestal de 2.394,00 m³**. De igual manera se aclara que se inventariaron 81 palmas con un volumen total de 123,37 m³, esta información fue registrada en el censo forestal, pero la palma al estar conformada de material no lignificado (no leñoso) no es considerado su volumen para la solicitud de aprovechamiento forestal.

El volumen para la solicitud del aprovechamiento forestal para la UF 3, 4 y 5 corresponde a **7.021,82 m³**.

Tabla C1. Volumen de aprovechamiento total para el Proyecto

Tipo de Área	Volumen Solicitado (m ³)
Naturales (Muestreo)	4.627,82
Antrópicas (Censo)	2.394,00
Total general	7.021,82

Fuente: Aecom – Concol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR, 2019. Adaptado Sacyr 2019/ Ajustado/ ECOGERENCIA/UVRP,2019.

A continuación en la Tabla C2., se presentan los individuos arbóreos que fueron censados 100%, los cuales son discriminados de acuerdo a cada uno de los ecosistemas identificados y según el bioma respectivo, para un total de 4587 fustales con un volumen comercial de 872,14 m³ y un volumen total de 2.394,00 m³.

Tabla C2. Volumen de aprovechamiento forestal en ecosistemas antrópicos y árboles aislados

Volumenes a aprovechar por ecosistemas censados				
Bioma	Ecosistema	Nº Árboles	Volumen Comercial (m ³)	Volumen Total (m ³)
Orobioma azonal subandino Catatumbo	Café con sombrero del Orobioma azonal subandino Catatumbo	68	9,71	25,54
	Construcciones rurales del Orobioma azonal subandino Catatumbo	16	0,69	3,50

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO				
Subprograma: Manejo del aprovechamiento forestal			Identificación: PMB-03	
	Explotación de carbón del Orobioma azonal subandino Catatumbo	3	0,34	0,79
	Mosaico de cultivos del Orobioma azonal subandino Catatumbo	75	8,13	37,16
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales del Orobioma azonal subandino Catatumbo	12	1,33	4,30
	Mosaico de pastos con espacios naturales del Orobioma azonal subandino Catatumbo	144	41,09	80,02
	Mosaico de pastos y cultivos del Orobioma azonal subandino Catatumbo	56	10,95	45,22
	Otros cultivos transitorios del Orobioma azonal subandino Catatumbo	13	0,27	0,81
	Pastos arbolados del Orobioma azonal subandino Catatumbo	739	120,43	283,63
	Pastos enmalezados del Orobioma azonal subandino Catatumbo	27	7,65	12,93
	Pastos limpios del Orobioma azonal subandino Catatumbo	112	27,18	111,15
	Red vial del Orobioma azonal subandino Catatumbo	36	3,96	12,26
	Tejido urbano discontinuo del Orobioma azonal subandino Catatumbo	44	5,99	17,82
Total Orobioma azonal subandino Catatumbo		1345	237,74	635,15
Orobioma azonal subandino Cúcuta	Pastos arbolados del Orobioma azonal subandino Cúcuta	55	8,46	21,32
	Pastos limpios del Orobioma azonal subandino Cúcuta	2	0,60	1,91
Total Orobioma azonal subandino Cúcuta		57	9,06	23,23
Orobioma subandino Catatumbo	Café con sombrío del Orobioma subandino Catatumbo	12	2,53	3,98
	Cítricos del Orobioma subandino Catatumbo	11	0,44	0,87
	Condominios del Orobioma subandino Catatumbo	11	27,22	52,02

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO				
Subprograma: Manejo del aprovechamiento forestal			Identificación: PMB-03	
	Construcciones rurales del Orobioma subandino Catatumbo	54	10,81	37,98
	Cuerpos de agua artificiales del Orobioma subandino Catatumbo	1	0,05	0,22
	Fincas recreativas del Orobioma subandino Catatumbo	7	2,06	14,05
	Mosaico de cultivos del Orobioma subandino Catatumbo	36	12,33	33,42
	Mosaico de cultivos y espacios naturales del Orobioma subandino Catatumbo	57	10,55	30,80
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales del Orobioma subandino Catatumbo	467	64,43	245,55
	Mosaico de pastos con espacios naturales del Orobioma subandino Catatumbo	105	29,57	95,56
	Mosaico de pastos y cultivos del Orobioma subandino Catatumbo	161	27,47	77,32
	Otros cultivos transitorios del Orobioma subandino Catatumbo	17	3,39	19,64
	Pastos arbolados del Orobioma subandino Catatumbo	902	172,16	429,24
	Pastos enmalezados del Orobioma subandino Catatumbo	32	2,05	4,49
	Pastos limpios del Orobioma subandino Catatumbo	636	146,54	333,60
	Red vial del Orobioma subandino Catatumbo	54	20,15	53,50
	Tejido urbano discontinuo del Orobioma subandino Catatumbo	63	11,94	29,25
Total Orobioma subandino Catatumbo		2626	543,69	1461,50
Zonobioma tropical alternohigríco Catatumbo	Construcciones rurales del Zonobioma tropical alternohigríco Catatumbo	3	0,84	4,60
	Explotación de carbón del Zonobioma tropical alternohigríco Catatumbo	11	3,19	5,79
	Mosaico de cultivos del Zonobioma tropical alternohigríco Catatumbo	31	3,53	15,78
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales del Zonobioma tropical alternohigríco Catatumbo	3	0,47	2,85

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO				
Subprograma: Manejo del aprovechamiento forestal			Identificación: PMB-03	
	Mosaico de pastos y cultivos del Zonobioma tropical altermohígrico Catatumbo	63	20,13	37,21
	Otros cultivos transitorios del Zonobioma tropical altermohígrico Catatumbo	17	2,33	6,50
	Pastos arbolados del Zonobioma tropical altermohígrico Catatumbo	230	30,16	144,95
	Pastos enmalezados del Zonobioma tropical altermohígrico Catatumbo	68	4,98	10,27
	Pastos limpios del Zonobioma tropical altermohígrico Catatumbo	7	0,49	0,96
	Red vial del Zonobioma tropical altermohígrico Catatumbo	11	2,53	5,36
	Tejido urbano continuo del Zonobioma tropical altermohígrico Catatumbo	20	2,59	6,95
	Tejido urbano discontinuo del Zonobioma tropical altermohígrico Catatumbo	55	7,69	27,22
Total Zonobioma tropical altermohígrico Catatumbo		519	78,94	268,45
Zonobioma tropical altermohígrico Cúcuta	Pastos arbolados del Zonobioma tropical altermohígrico Cúcuta	33	2,11	3,65
	Pastos enmalezados del Zonobioma tropical altermohígrico Cúcuta	2	0,14	1,04
	Tejido urbano continuo del Zonobioma tropical altermohígrico Cúcuta	1	0,11	0,18
	Tejido urbano discontinuo del Zonobioma tropical altermohígrico Cúcuta	4	0,36	0,79
Total Zonobioma tropical altermohígrico Cúcuta		40	2,71	5,66
Total general		4587	872,14	2394,00

Fuente: Aecom – Concol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR, 2019/ Ajustado/ ECOGERENCIA/UVRP,2019.

Es importante mencionar que se llevó a cabo el censo forestal (100%) de las especies de frutales, identificando un total de 1410 individuos distribuidos en 12 especies, con un volumen total de 276,92 m³, este volumen no fue incluido dentro de la solicitud de aprovechamiento forestal, considerando que de acuerdo a la normatividad como fue descrito con antelación (Decreto 1076 de 2016. Art.

2.2.1.1.12.4), no requiere permiso de aprovechamiento forestal; de igual manera se registró un total de 81 palmas, distribuidas en seis especies de la familia Arecaceae, cuyo volumen tampoco fue contemplado dentro de la solicitud del FUN.

En la **Error! No se encuentra el origen de la referencia.C3**, se presentan las áreas por ecosistema natural, el volumen por hectárea y volumen total calculado para el área de intervención, información que proviene de los valores obtenidos de las parcelas de muestreo de estos ecosistemas.

Tabla C3. Volumen de aprovechamiento forestal en ecosistemas naturales

Ecosistema Natural con vegetación Intervenido	Volumen Total/m³	Nº de Parcelas	Tamaño de muestra (ha)	Área intervención (ha)	Volumen Total/m³	Volumen Total m³/ha
Arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo	1,18	4	0,4	9,75	28,74	2,95
Arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta	0,42	6	0,6	0,75	0,53	0,70
Arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo	1,34	9	0,9	5,03	7,50	1,49
Arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	1,63	6	0,6	3,94	10,69	2,71
Arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta	1,61	13	0,13	4,31	53,46	12,39
Bosque de galería y/o ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo	23,05	5	0,5	2,76	127,32	46,11
Bosque de galería y/o ripario del Orobioma subandino Catatumbo	40,14	5	0,5	7,58	608,44	80,28
Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	34,63	4	0,4	1,54	133,24	86,57
Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo	28,34	3	0,3	6,57	620,92	94,48
Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo	42,33	5	0,5	4,92	416,82	84,65
Bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	18,11	3	0,3	22,26	1343,76	60,37
Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	24,34	2	0,2	0,04	4,91	121,69
Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo	22,99	4	0,4	1,22	70,12	57,49

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO						
Subprograma: Manejo del aprovechamiento forestal					Identificación: PMB-03	
Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Oroboma subandino Catatumbo	20,59	3	0,3	5,44	373,72	68,64
Vegetación secundaria alta del Oroboma azonal subandino Catatumbo	14,87	4	0,4	1,48	55,03	37,17
Vegetación secundaria alta del Oroboma subandino Catatumbo	70,70	4	0,4	4,13	730,09	176,74
Vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigróico Catatumbo	16,61	3	0,3	0,77	42,41	55,36
Vegetación secundaria baja del Oroboma azonal subandino Catatumbo	13,23	-	3	0,03	0,13	4,41
Total general	376,11	83	10,13	82,53	4627,82	994,20

Fuente: Aecom – Concol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR, 2019/ Ajustado/ ECOGERENCIA/UVRP,2019.

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**C4 se observa el listado general del censo forestal discriminado por especie; se relaciona familia, número de individuos total por especies y volúmenes.

Tabla C4. Aprovechamiento forestal por especie

Familia	Especie	N° Arboles	Vol Comercial (m³)	Vol Total (m³)
ACANTHACEAE	<i>Trichanthera gigantea</i>	94	4,79	14,15
ADOXACEAE	<i>Sambucus nigra</i>	3	0,04	0,22
ANACARDIACEAE	<i>Anacardium occidentale</i>	1	0,10	0,19
	<i>Astronium graveolens</i>	36	7,33	18,52
	<i>Spondias mombin</i>	14	4,99	13,91
	<i>Spondias purpurea</i>	2	0,09	0,43
	<i>Spondias radlkoferi</i>	3	0,62	2,18
	<i>Tapirira guianensis</i>	56	33,58	79,84
	<i>Toxicodendron striatum</i>	2	0,03	0,12
ANNONACEAE	<i>Annona mucosa</i>	7	0,62	1,90
	<i>Annona sp.01</i>	4	0,14	0,42

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO				
Subprograma: Manejo del aprovechamiento forestal				Identificación: PMB-03
	<i>Annonaceae sp.02</i>	1	0,01	0,04
	<i>Duguetia lucida</i>	27	2,38	4,17
	<i>Guatteria cestrifolia</i>	6	0,19	0,52
	<i>Guatteria ucayalina</i>	1	0,06	0,11
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	65	4,74	9,82
	<i>Himatanthus articulatus</i>	1	0,01	0,08
	<i>Stemmadenia grandiflora</i>	3	0,03	0,11
	<i>Tabernaemontana heterophylla</i>	3	0,04	0,11
ARALIACEAE	<i>Dendropanax arboreus</i>	3	0,43	1,32
ARAUCARIACEAE	<i>Araucaria heterophylla</i>	2	0,71	3,39
ASPARAGACEAE	<i>Yucca gigantea</i>	18	0,43	6,29
ASTERACEAE	<i>Montanoa quadrangularis</i>	24	2,16	5,77
	<i>Piptocoma discolor</i>	1	0,11	0,20
	<i>Tessaria integrifolia</i>	18	0,31	0,99
BIGNONIACEAE	<i>Crescentia cujete</i>	16	0,48	2,22
	<i>Handroanthus ochraceus</i>	59	6,44	14,62
	<i>Spathodea campanulata</i>	3	0,19	0,59
	<i>Tabebuia rosea</i>	31	9,17	23,06
	<i>Tecoma stans</i>	13	0,83	1,99
BIXACEAE	<i>Bixa orellana</i>	2	0,05	0,22
CALOPHYLLACEAE	<i>Mammea americana</i>	2	0,30	0,65
CANNABACEAE	<i>Trema micrantha</i>	19	0,57	2,54
CAPPARACEAE	<i>Capparidastrium frondosum</i>	14	3,66	6,79
	<i>Cynophalla amplissima</i>	1	0,06	0,48
	<i>Cynophalla flexuosa</i>	4	0,44	0,81
CARDIOPTERIDACEAE	<i>Citronella incarum</i>	1	0,03	0,20
CASUARINACEAE	<i>Casuarina equisetifolia</i>	21	15,05	45,50
CELASTRACEAE	<i>Schaefferia frutescens</i>	1	0,01	0,03
CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania sp.01</i>	1	0,01	0,04

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO					
Subprograma: Manejo del aprovechamiento forestal				Identificación: PMB-03	
	<i>Licania tomentosa</i>	39	4,90	13,21	
CLUSIACEAE	<i>Clusia ducu</i>	4	0,28	0,77	
	<i>Clusia inesiana</i>	19	0,44	2,18	
	<i>Clusia minor</i>	4	0,34	0,78	
COMBRETACEAE	<i>Buchenavia tetraphylla</i>	1	0,90	2,25	
	<i>Terminalia amazonia</i>	1	0,12	0,14	
	<i>Terminalia catappa</i>	2	0,35	0,56	
CORDIACEAE	<i>Cordia alliodora</i>	179	26,12	49,80	
	<i>Cordia bicolor</i>	10	0,92	2,81	
	<i>Cordia sp.01</i>	15	2,21	3,45	
CUNONIACEAE	<i>Weinmannia sorbifolia</i>	1	0,02	0,05	
CUPRESSACEAE	<i>Cupressus sempervirens</i>	23	17,99	53,76	
ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum macrophyllum</i>	36	3,38	6,67	
EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea grandiflora</i>	8	0,96	2,91	
	<i>Alchornea sp.01</i>	1	0,07	0,48	
	<i>Croton cucutensis</i>	2	0,03	0,13	
	<i>Croton gossypifolius</i>	35	0,96	2,81	
	<i>Croton pungens</i>	86	2,32	6,21	
	<i>Croton sp.01</i>	1	0,02	0,07	
	<i>Croton sp.02</i>	1	0,12	0,20	
	<i>Euphorbia cotinifolia</i>	3	0,05	0,12	

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO					
Subprograma: Manejo del aprovechamiento forestal				Identificación: PMB-03	
		<i>Maprounea guianensis</i>	1	0,46	1,37
		<i>Ricinus communis</i>	2	0,04	0,17
	FABACEAE	<i>Acacia dealbata</i>	12	2,12	8,56
		<i>Acaciella angustissima</i>	18	4,26	8,20
		<i>Albizia carbonaria</i>	9	23,29	29,96
		<i>Albizia niopoides</i>	2	0,15	0,21
		<i>Calliandra pittieri</i>	3	0,13	0,22
		<i>Cassia grandis</i>	1	0,03	0,08
		<i>Dalbergia monetaria</i>	19	1,23	7,09
		<i>Dalea coerulea</i>	4	0,19	0,48
		<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	5	2,34	4,94
		<i>Erythrina edulis</i>	20	24,45	54,95
		<i>Erythrina poeppigiana</i>	26	23,71	49,70
		<i>Fabaceae sp.01</i>	3	0,15	0,37
		<i>Fabaceae sp.02</i>	1	0,17	0,43
		<i>Fabaceae sp.04</i>	8	1,03	2,40
		<i>Fabaceae sp.05</i>	1	0,05	0,14
		<i>Gliricidia sepium</i>	148	4,36	17,09
		<i>Hymenaea courbaril</i>	33	17,25	35,13
		<i>Inga edulis</i>	1	0,20	1,21
		<i>Inga oerstediana</i>	7	1,38	5,27
		<i>Inga ornata</i>	2	0,19	0,74
		<i>Inga sp.02</i>	2	0,17	0,85
		<i>Inga sp.03</i>	7	0,53	4,07
		<i>Inga sp.04</i>	1	0,02	0,15
		<i>Inga spectabilis</i>	17	1,96	6,67
		<i>Inga vera</i>	1	0,12	1,25
		<i>Leucaena leucocephala</i>	12	0,79	2,63
		<i>Lonchocarpus sericeus</i>	1	0,02	0,17

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO					
Subprograma: Manejo del aprovechamiento forestal					Identificación: PMB-03
		<i>Lonchocarpus velutinus</i>	7	0,23	1,86
		<i>Machaerium arboreum</i>	3	0,24	0,40
		<i>Machaerium biovulatum</i>	39	6,01	16,81
		<i>Machaerium inundatum</i>	7	0,22	0,49
		<i>Myrospermum frutescens</i>	9	0,92	1,57
		<i>Pithecellobium dulce</i>	19	5,40	16,00
		<i>Platymiscium pinnatum</i>	3	0,71	1,98
		<i>Prosopis juliflora</i>	7	0,47	3,52
		<i>Pseudosamanea guachapele</i>	10	1,52	2,49
		<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	13	1,70	3,28
		<i>Samanea saman</i>	12	3,35	12,79
		<i>Senna multiglandulosa</i>	1	0,02	0,07
		<i>Senna papillosa</i>	1	0,02	0,08
		<i>Senna robiniiifolia</i>	273	13,27	44,92
		<i>Senna siamea</i>	7	0,50	1,40
		<i>Senna silvestris</i>	17	0,48	1,42
		<i>Swartzia pittieri</i>	2	0,25	0,43
		<i>Tara sp</i>	10	0,36	0,56
	<i>Zygia basijuga</i>	1	1,27	1,80	
	HUMIRIACEAE	<i>Humiriastrum sp.01</i>	4	0,22	0,45
HYPERICACEAE	<i>Vismia baccifera</i>	9	0,28	0,64	
	<i>Vismia lauriformis</i>	1	0,11	0,79	
Indeterminada	<i>Indeterminada</i>	7	1,95	7,06	
LAMIACEAE	<i>Gmelina arborea</i>	2	0,07	0,69	
LAURACEAE	<i>Lauraceae sp.01</i>	1	0,06	0,16	
	<i>Lauraceae sp.02</i>	2	0,36	0,65	
	<i>Lauraceae sp.03</i>	1	0,10	0,80	
	<i>Lauraceae sp.04</i>	1	0,31	0,62	
	<i>Nectandra cuspidata</i>	2	0,32	0,81	
	<i>Nectandra reticulata</i>	15	2,72	5,52	
	<i>Persea caerulea</i>	74	10,26	20,31	
	<i>Persea sp.01</i>	2	0,08	0,53	
LYTHRACEAE	<i>Adenaria floribunda</i>	2	0,07	0,14	

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO					
Subprograma: Manejo del aprovechamiento forestal				Identificación: PMB-03	
	MALVACEAE	<i>Lafoensia acuminata</i>	18	7,81	44,15
		<i>Ceiba pentandra</i>	8	38,76	60,23
		<i>Guazuma ulmifolia</i>	167	27,21	105,78
		<i>Heliocarpus americanus</i>	62	7,16	16,58
		<i>Hibiscus sp</i>	1	0,01	0,03
		<i>Luehea seemannii</i>	3	1,43	2,22
		<i>Luehea speciosa</i>	1	0,07	0,17
		<i>Malvaceae sp.01</i>	3	1,73	4,66
		<i>Ochroma pyramidale</i>	3	0,14	0,37
		<i>Pachira pulchra</i>	1	0,02	0,07
		<i>Pachira speciosa</i>	1	0,06	0,66
		<i>Melastomataceae sp.02</i>	1	0,09	0,24
	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia minutiflora</i>	1	0,00	0,03
		<i>Miconia rubiginosa</i>	2	1,71	5,10
		<i>Miconia theizans</i>	3	0,05	0,18
		<i>Miconia theizans</i>	3	0,05	0,18
	MELIACEAE	<i>Azadirachta indica</i>	19	0,57	1,38
		<i>Cedrela montana</i>	66	20,46	58,11
		<i>Cedrela odorata</i>	83	34,37	74,86
		<i>Guarea guidonia</i>	76	10,65	43,19
		<i>Trichilia havanensis</i>	90	10,31	23,46
		<i>Trichilia pallida</i>	1	0,06	0,09
	MORACEAE	<i>Artocarpus altilis</i>	1	0,04	0,06
		<i>Brosimum utile</i>	13	11,75	30,79
		<i>Ficus americana</i>	1	0,03	0,08
		<i>Ficus benjamina</i>	4	0,38	2,63
		<i>Ficus elastica</i>	1	0,07	0,08
		<i>Ficus estanislana</i>	23	9,34	24,55
		<i>Ficus insipida</i>	15	1,98	11,04
		<i>Ficus maxima</i>	2	0,50	0,79
		<i>Ficus obtusifolia</i>	6	5,49	8,07
		<i>Ficus pallida</i>	9	0,79	1,67

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO					
Subprograma: Manejo del aprovechamiento forestal				Identificación: PMB-03	
		<i>Ficus sp.01</i>	54	8,54	29,82
		<i>Ficus sp.02</i>	3	0,51	1,03
		<i>Ficus velutina</i>	3	0,18	0,71
		<i>Maclura tinctoria</i>	62	12,80	51,60
		<i>Trophis racemosa</i>	2	0,05	0,12
	MUNTINGIACEAE	<i>Muntingia calabura</i>	3	0,48	0,63
	MYRTACEAE	<i>Callistemon speciosus</i>	12	0,27	1,91
		<i>Calycolpus moritzianus</i>	81	11,02	34,57
		<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	20	5,75	9,78
		<i>Eucalyptus globulus</i>	77	41,81	90,29
		<i>Eucalyptus sp.01</i>	1	0,27	0,54
		<i>Eugenia sp.01</i>	5	0,06	0,31
		<i>Myrcia fallax</i>	58	5,37	12,93
		<i>Myrcia sp.01</i>	1	0,02	0,18
		<i>Myrcianthes fragrans</i>	9	2,53	4,86
		<i>Syzygium jambos</i>	38	10,19	19,98
	NYCTAGINACEAE	<i>Neea divaricata</i>	1	0,01	0,03
		<i>Neea sp.01</i>	1	0,01	0,06
	OLEACEAE	<i>Fraxinus chinensis</i>	345	86,20	295,06
	PHYLLANTHACEAE	<i>Phyllanthus acuminatus</i>	11	0,33	1,04
	PICRAMNIACEAE	<i>Picramnia gracilis</i>	34	3,54	15,10
		<i>Picramnia latifolia</i>	3	0,12	0,30
	PINACEAE	<i>Pinus patula</i>	32	17,97	44,22
	PIPERACEAE	<i>Piper aduncum</i>	4	0,14	0,74
		<i>Piper hispidum</i>	2	0,03	0,07
	PITTOSPORACEAE	<i>Pittosporum undulatum</i>	1	0,03	0,05
	POLYGONACEAE	<i>Coccoloba sp.01</i>	1	0,02	0,04
		<i>Ruprechtia ramiflora</i>	3	0,23	0,78
		<i>Triplaris americana</i>	11	3,67	4,90
	PRIMULACEAE	<i>Myrsine latifolia</i>	2	0,02	0,08

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO					
Subprograma: Manejo del aprovechamiento forestal				Identificación: PMB-03	
		<i>Myrsine pellucida</i>	25	1,06	3,44
		<i>Myrsine sp. 01</i>	8	0,23	0,44
	PROTEACEAE	<i>Roupala monosperma</i>	1	0,05	0,10
		<i>Roupala montana</i>	1	0,02	0,07
	ROSACEAE	<i>Eriobotrya japonica</i>	2	0,06	0,19
		<i>Rosaceae sp. 01</i>	2	0,52	2,42
	RUBIACEAE	<i>Morinda citrifolia</i>	4	0,10	0,43
	RUTACEAE	<i>Murraya paniculata</i>	5	0,11	0,65
		<i>Swinglea glutinosa</i>	36	0,56	2,51
		<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	33	14,78	32,74
		<i>Zanthoxylum lenticulare</i>	63	5,02	9,77
		<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	300	39,73	133,60
		<i>Zanthoxylum sp.02</i>	30	6,20	32,47
	SALICACEAE	<i>Banara ulmifolia</i>	2	0,08	0,32
		<i>Casearia lopeziana</i>	1	0,01	0,03
		<i>Casearia sylvestris</i>	12	0,51	1,35
		<i>Salix humboldtiana</i>	3	0,25	0,68
	SAPINDACEAE	<i>Cupania americana</i>	2	0,14	0,41
		<i>Cupania latifolia</i>	128	16,71	56,42
		<i>Melicoccus bijugatus</i>	80	20,25	71,96
		<i>Sapindus saponaria</i>	23	6,39	29,36
	SAPOTACEAE	<i>Chrysophyllum argenteum</i>	48	6,88	17,87
		<i>Manilkara zapota</i>	8	0,41	1,65
		<i>Pouteria caimito</i>	1	0,33	0,57
		<i>Pouteria sp.03</i>	1	0,05	0,12
	SOLANACEAE	<i>Acnistus arborescens</i>	61	1,48	6,21
		<i>Brugmansia versicolor</i>	1	0,01	0,03
		<i>Cestrum racemosum</i>	15	0,86	2,09
		<i>Solanaceae sp.02</i>	1	0,05	0,27
		<i>Solanum hazenii</i>	1	0,47	1,41
		<i>Solanum sp.01</i>	20	1,11	2,04
	URTICACEAE	<i>Cecropia peltata</i>	44	5,81	12,21
		<i>Myriocarpa stipitata</i>	1	0,06	0,12
		<i>Urera caracasana</i>	55	1,96	5,58
	VERBENACEAE	<i>Duranta mutisii</i>	18	6,30	11,87
		<i>Petrea pubescens</i>	1	0,02	0,03

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Manejo del aprovechamiento forestal

**Identificación:
PMB-03**

Total general		4.587	872,14	2394,00
----------------------	--	--------------	---------------	----------------

Fuente: Aecom-Concol, 2018/ Ajustado/ ECOGERENCIA/UVRP,2019.

Teniendo en cuenta la infraestructura proyectada para la construcción de la Doble Calzada Pamplona-Cúcuta, UF 345, se presenta el aprovechamiento forestal detallado por tipo de infraestructura.

Tabla C5. Aprovechamiento forestal por tipo de infraestructura

Infraestructura	Abundancia	Volumen comercial (m³)	Volumen Total (m³)
Acceso Adecuación-Intersección Municipal	50	14,78	22,25
Acceso Adecuación-Polvorín	1	0,07	0,14
Acceso Adecuación-Portal Túnel	3	0,21	3,25
Acceso Adecuación-Puente	12	0,68	1,28
Acceso Adecuación-ZODME	257	73,95	146,34
Acceso Construcción-Intersección	18	3,11	7,18
Acceso Construcción-Intersección Municipal	9	3,15	5,69
Acceso Construcción-Puente	81	9,14	32,65
Acceso Construcción-Veredal	29	3,76	11,60
Acceso Construcción-ZODME	22	3,07	5,69
Área de control y mitigación sitio Crítico	3	0,23	0,34
Área de Servicio	15	0,45	2,32
Área Lavado	14	4,90	8,43

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO				
Subprograma: Manejo del aprovechamiento forestal				Identificación: PMB-03
Área movilidad y giro	4	0,14	0,36	
Áreas de trabajo Túnel	5	0,51	0,74	
Báscula	68	7,69	17,92	
Diseño vía	2659	482,78	1443,46	
Instalaciones auxiliares	7	0,53	2,69	
Patio de prefabricación de vigas	8	1,54	2,83	
Peaje	24	1,87	6,89	
Plataforma de trabajo-Puente	25	3,26	23,34	
Puente	21	1,78	5,57	
Retorno	298	81,45	244,02	
ZODME	954	173,10	399,02	
Total general	4587	872,14	2394,00	

Fuente: Aecom-Concol, 2018/ Ajustado/ ECOGERENCIA/UVRP,2019.

El volumen calculado en especies frutales, no se incluye en el permiso de aprovechamiento forestal, teniendo el Decreto 1076 de 2016. Art. 2.2.1.1.12.4; sin embargo, para fines de movilización, se presenta la relación encontrada en especies frutales.

Tabla C6. Volúmenes en frutales

Familia	Especie	Nombre Común	Nº Individuos	Vol Comercial (m3)	Vol Total (m3)
ANACARDIACEAE	<i>Mangifera indica</i>	mango	95	39,43	128,93
ANNONACEAE	<i>Annona cherimola</i>	Anón	14	0,47	1,16
	<i>Annona muricata</i>	guanábano	82	4,91	13,11
CARICACEAE	<i>Carica papaya</i>	papayo	83	0,00	7,90
	<i>Vasconcellea sp.01</i>	Papayote	2	0,07	0,18
LAURACEAE	<i>Persea americana</i>	aguacate	161	9,38	22,16

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO					
Subprograma: Manejo del aprovechamiento forestal				Identificación: PMB-03	
MALVACEAE	<i>Matisia cordata</i>	zapote	21	3,68	9,43
	<i>Theobroma cacao</i>	Cacao	1	0,01	0,04
MYRTACEAE	<i>Psidium guajava</i>	guayabo	303	12,35	38,60
RUTACEAE	<i>Citrus reticulata</i>	mandarina	348	7,34	26,11
	<i>Citrus x aurantium</i>	naranja	283	7,98	28,46
	<i>Citrus x limon</i>	limón	17	0,22	0,86
Total general			1.410	85,84	276,92

Fuente: Aecom-Concol, 2018/ Ajustado/ ECOGERENCIA/UVRP,2019.

• Aprovechamiento forestal

Para el desarrollo de las actividades propias del aprovechamiento forestal, es fundamental que los trabajadores lleven a cabo el cumplimiento de los siguientes aspectos:

A. Medidas de seguridad e higiene

- El personal operativo debe ser competente y debe estar provisto de la totalidad del equipo de seguridad necesario para la realización de la actividad de corta.
- Cada trabajador debe portar en un lugar visible su identificación y debe utilizar de manera adecuada los elementos de protección personal. Estos elementos son: casco de seguridad, protector auditivo, gafas o pantalla de protección ocular, guantes, pantalones de protección, botas de seguridad y cinturón de herramientas.
- Todos los equipos deben estar en buenas condiciones de funcionamiento. Si se trabaja en operaciones de apeo, pendientes altas, posiciones incómodas, se debe prestar mayor atención a las medidas de seguridad, razón por la cual previamente los equipos y herramientas serán inspeccionados mediante una lista de chequeo.
- No usar ropa demasiado suelta que pueda enredarse fácilmente en la cadena, de la motosierra o en otro tipo de partes sobresalientes, ocasionando accidentes graves.
- No se debe transportar la motosierra con el motor en funcionamiento.
- La carga y descarga manual de camiones se debe hacer en terrenos planos y uniformes para evitar caídas y deslizamientos de trabajadores.
- Los trabajadores destinados al transporte manual de cargas deben recibir capacitación específica en manejo de cargas.
- El plan de entrenamiento del personal operativo debe incluir los siguientes temas: Técnicas de aprovechamiento de bajo impacto, técnicas de tala dirigida, técnicas de prevención de la erosión, mantenimiento de equipos, autocuidado, trabajo seguro y primeros auxilios.
- El extintor y el equipo de primeros auxilios debe permanecer en un sitio seguro y visible para todo el personal que realice la labor.

La seguridad en las operaciones para el aprovechamiento forestal debe estar basado en la capacitación y seguridad de las personas encargadas y deben ocupar el primer lugar en la etapa de planeación de la tala y su posterior puesta en marcha, de este modo se salvaguarda la seguridad de los trabajadores que participan en dicha operación, se minimizan los accidentes y se controlan los efectos en el medio ambiente.

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO	
Subprograma: Manejo del aprovechamiento forestal	Identificación: PMB-03
<p>En la realización del derribo de árboles, los trabajadores deberán tener las siguientes precauciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trabajar con señales y a distancias donde se puedan escuchar las indicaciones del jefe de la brigada, apagar la motosierra para escuchar estas indicaciones como medida de precaución. - Mantener la motosierra y el equipo (cuñas, cuerdas, cables y otros) en buenas condiciones de trabajo. - Usar y mantener en buenas condiciones los elementos de seguridad. - Alejarse del área de derribo si existen condiciones ambientales que pongan en riesgo la operación (fuertes lluvias o vientos). <p>La verificación del cumplimiento de las medidas de seguridad en el trabajo estará a cargo del personal de Seguridad y Salud en el Trabajo SST, de la UVRP.</p> <p>B. <u>Demanda de recursos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Personal</u>: Las cuadrillas de tala estarán conformadas por un operador de motosierra (con experiencia certificada) y dos auxiliares. La cuadrilla será dirigida por un Ingeniero Forestal. • <u>Materiales y maquinaria</u>: Los materiales requeridos para la realización del aprovechamiento forestal se describen a continuación: <ul style="list-style-type: none"> - Planos que presenten la georreferenciación del individuo a intervenir. - Motosierra. - Cadenas para Motosierras - Limas para Motosierras - Aceite y combustible - Manilas y cuñas para el direccionamiento de la caída de los árboles - Vehículo para el transporte de materiales - Vehículo para la evacuación de personal. - Kit ambiental <p>C. <u>Planificación y orientación del aprovechamiento forestal</u></p> <p>El aprovechamiento forestal se hará con anticipación a los trabajos inherentes del proyecto de construcción, mediante el corte total o tala rasa de la vegetación existente y técnicamente necesaria, la cual se ubica en los sitios previstos para la adecuación del derecho de vía, y demás áreas que requieran ser intervenidas por la obra. Consistente en la extracción de toda la masa forestal y desmonte de árboles con DAP > 10 cm de las áreas involucradas en el proyecto. Se establecen las siguientes fases y especificaciones para tala de árboles:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Pre tala <p>Durante la pre-tala, se desarrollarán actividades que incluyen la planificación de la operación de tala, la delimitación y señalización del lugar en el cual se realizará el aprovechamiento para evitar la afectación a zonas adyacentes a los sitios de intervención.</p> <p>Previo a las actividades de la tala se debe evaluar la medida del diámetro del árbol y la especie a intervenir, de los individuos identificados preliminarmente durante el inventario, la calidad del terreno, la topografía, la densidad del árbol y en general la ecología del sitio, debido a que estos</p>	

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO	
Subprograma: Manejo del aprovechamiento forestal	Identificación: PMB-03
<p>aspectos determinan la calidad y la variedad de los fustes que desarrollan los arboles e incide en la dirección de caída del árbol. También es apropiado inspeccionar el estado físico y sanitario del tronco, su grado de inclinación, si presenta bifurcaciones a diferentes alturas del suelo, de igual manera verificar su estado sanitario (orificios, termitas o secreciones); llevar a cabo la eliminación de lianas, ramas desgajadas y remoción de termiteros, con el propósito de evitar posibles accidentes al momento de la caída del árbol</p> <p>Es indispensable que antes de iniciar la actividad de apeo, se identifique la dirección de caída del árbol teniendo en cuenta la dirección natural (de acuerdo a la pendiente del suelo, inclinación del tronco, distribución de ramas y contrafuertes en la base), la dirección del viento, la existencia de árboles próximos, la dirección prevista de saca y los posibles obstáculos existentes en la zona del derribo, de igual manera es necesario asegurarse de que la zona de influencia esté libre de personas o cosas que puedan ser alcanzadas en la caída del árbol; una vez fijada su dirección de caída, permitiendo la identificación de vías de escape, la cual garantiza la seguridad de las personas que están desarrollando la labor de apeo..</p> <p>Para el aprovechamiento de árboles que se encuentren en buen estado fitosanitario, se utilizará la tala direccionada como técnica para el derribo.</p> <p>En las zonas donde existan manchas de vegetación autorizadas para su intervención, el corte del aprovechamiento estará dirigido desde el borde de la mancha boscosa hacia fuera de la misma con el propósito de dirigir la caída de los árboles en las zonas libres de vegetación. Los árboles que presenten contacto a nivel de copa con otros árboles a permanecer serán descopados antes de apear el árbol objetivo a talar.</p> <p>El desmonte de vegetación de tipo arbustivo se realizará siguiendo el programa de manejo (ver Ficha PMB – 01 Manejo en la Remoción de la cobertura vegetal y descapote).</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Tala <p>Teniendo en cuenta la evaluación previa realizada a los individuos objeto de aprovechamiento, se determinará el método de apeo apropiado para cada árbol, el corte direccional determina la dirección de caída, mientras que el corte de tala es el que finalmente logra derribar el árbol, en medio de dichos cortes se deja una bisagra que permite dirigir de manera segura la caída del árbol hacia el lado previsto.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desrame: Se deben eliminan todas las ramas del individuo, considerada desde el momento en que el árbol ha caído al suelo, hasta el momento en el cual se desrama por completo. Para minimizar los riesgos, teniendo en cuenta el diámetro de las ramas, se considera oportuno hacer los cortes con herramientas manuales como el serrucho o machete, cuando el tamaño de las ramas sea el adecuado para este tipo de herramientas. - Trozado: Consiste en el corte en secciones determinadas de acuerdo al uso que tendrá la madera, es considerado según el diámetro de las trozas y la densidad de la madera, el fuste debe estar bien apoyado sobre el suelo con el fin de evitar posibles accidentes en el proceso de corte. <p>Adicional a lo anterior, las técnicas especiales de tala se utilizarán en los siguientes casos:</p>	

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO	
Subprograma: Manejo del aprovechamiento forestal	Identificación: PMB-03
<p>Árboles cuya dirección natural de caída requiere ser alterada. Para facilitar el arrastre y proteger árboles remanentes, el control de la dirección de caída puede ser reforzado al dejar la bisagra más estrecha en el lado de caída natural. Esta parte rompe primero, causando una torsión y orientando la caída del árbol para el lado deseado.</p> <p>Árboles con hueco: Si el árbol está hueco solamente en la base del tronco (un metro de altura), la tala arriba del hueco resuelve el problema. No obstante, si el hueco se extiende más de la base del tronco, es necesario adoptar un corte especial ampliando los bordes de la bisagra a ambos lados, culminando con el corte de tumba.</p> <p>Árboles con troncos muy inclinados: Los árboles con inclinación acentuada ofrecen mayores riesgos de accidentes durante el corte por causa de la rapidez con que ellos tienden a caer. Adicionalmente, las rajaduras causadas por errores en el corte son más comunes en estos árboles.</p> <p>El personal auxiliar procederá a cortar las ramas de la copa hasta lograr que el fuste quede en contacto con el suelo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Post tala <p><i>Limpieza:</i> se realiza la disposición adecuada del material vegetal resultante. Los residuos de rocería y ramas del follaje se picarán y se utilizarán para conformar una capa de materia orgánica que aporte de nutrientes para la recuperación de suelos, apilándose sobre la margen de las áreas del rastrojo o el bosque para su descomposición.</p> <p><i>Acopio temporal:</i> se deben establecer sitios de acopio temporal, en los que se ubicarán los productos de las labores de tala, estarán localizados en áreas de poca arborización y que cumplan con los requerimientos de manejo definidos a fin de causar el menor impacto sobre la vegetación circundante a la zona de obra.</p> <p><i>Disposición de residuos:</i> Los productos vegetales menores, no lignificados, resultantes de la limpia de trochas y descope de árboles serán apilados temporalmente en la obra y transportados a sitios de disposición como los puntos satélites. Trasladar los residuos en volquetas que cuenten con contenedores o platones en buen estado de mantenimiento, el material será cubierto con lonas o plástico para que este no se disperse. La madera que no cumpla con los requerimientos exigidos para ser utilizada por el proyecto deberá ser cortada en trozos pequeños (máximo 1 m de longitud), y trasladada al sitio autorizado, el contratista llevará registros de volúmenes de la disposición de residuos, así como certificados de disposición de residuos.</p> <p>El material, puede ser donado a la comunidad, previa solicitud escrita, para lo cual, se deberá elaborar un acta de donación en la que se especifique el uso final que tendrá el recurso. De acuerdo con la normatividad vigente, está prohibida la venta de la madera. En lo relacionado con las ramas y el follaje deberán ser dispuestos en la zona de disposición final de material sobrante, intercalando capas de residuos vegetales, compactando el relleno de acuerdo al procedimiento para la conformación del sitio de disposición final de materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transporte del producto: Los productos dimensionados pueden ser trozas, tablas y bloques, los cuales pueden ser utilizados en las mismas obras del proyecto que requieran madera. En caso de no requerir parcial o totalmente este material, el transporte del excedente 	

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO							
Subprograma: Manejo del aprovechamiento forestal						Identificación: PMB-03	
resultante del aprovechamiento se llevará a los sitios de almacenamiento y disposición dispuestos para este fin.							
MEDIDAS DE COMPENSACIÓN							
La compensación por el aprovechamiento de la cobertura vegetal para el proyecto Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF 3, 4 y 5 sector Pamplonita – Los Acacios, se realizará a través de la formulación del Plan de Compensación por Pérdida de Biodiversidad, en los términos establecidos en el art. 2.2.2.3.5.1, numeral 12, del Decreto 1076 de 2015, Estatuto Único Ambiental y de acuerdo con lo dispuesto en la Resolución 0256 del 22 de febrero de 2018 (Ver capítulo 11.2.1).							
Lugar de Aplicación							
Área de intervención del proyecto							
Cronograma de Ejecución							
Actividad	Etapa*			Temporalidad	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	P	C	A		#	Mes / año/ semana	
Censo forestal	X			Temporal	1	Año	
Aprovechamiento Forestal en áreas antrópicas		X		Temporal	36	Mes	
Aprovechamiento Forestal en áreas naturales y seminaturales		X		Temporal	36	Mes	
*Etapa: P: Preconstructiva, C: Constructiva, A: Abandono							
Responsable de la Ejecución							
Unión Vial Río Pamplonita							
Costos							
Nombre	Costos de Transacción		Costos Operativos		Costos de Personal		Costo total
Censo forestal			\$10.000.000		Los costos de personal están incluidos en C. Operativos		\$10.000.000
Aprovechamiento Forestal en áreas antrópicas Árbol Tipo I			\$154.665.700		Los costos de personal están incluidos en C. Operativos		\$154.665.700
Aprovechamiento Forestal en áreas antrópicas Árbol Tipo II			\$555.781.248		Los costos de personal están incluidos en C. Operativos		\$555.781.248
Aprovechamiento Forestal en áreas antrópicas Árbol Tipo III			\$330.302.620		Los costos de personal están incluidos en C. Operativos		\$330.302.620
Aprovechamiento Forestal en áreas antrópicas Árbol Tipo IV			\$28.611.396		Los costos de personal están incluidos en C. Operativos		\$28.611.396
Aprovechamiento Forestal en áreas naturales			\$143.725.000		Los costos de personal están incluidos en C. Operativos		\$143.725.000

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO										
Subprograma: Manejo del aprovechamiento forestal									Identificación: PMB-03	
Total									\$1.223.085.964	
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo										
Nombre Indicador	Descripción del Indicador	Tipo (E: Eficacia C: Cumplimiento)		Estado (M: Meta R: Resultado)		Valor en %	Unidades	Internalización		Registro de Cumplimiento
		E	C	M	R			Sí, NO	%	
Individuos aprovechados del área de intervención	(Nº Individuos aprovechados /Nº Individuos inventariados para aprovechamiento) *100		X	X		100	% / mensual	Sí	90	Formatos de Inventario Forestal, Formatos de aprovechamiento o
Volumen forestal aprovechado	Volumen forestal (m³) aprovechados/ Volumen forestal (m³) autorizados para aprovechamiento) *100		X		X	≤100	% / mensual	Sí	90	Formatos de aprovechamiento o forestal
Disposición del volumen forestal extraído	Volumen forestal dispuesto (m³) / Volumen forestal extraído *100		X	X		100	% / mensual	Sí	100	Formato de disposición final de material producto de aprovechamiento o forestal – Registro fotográfico

R. Revegetalización de áreas intervenidas. PMB-04

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO					
Subprograma: Revegetalización de áreas intervenidas			Identificación: PMB-04		
Objetivos					
Establecer medidas de manejo para los procesos de revegetalización en las áreas afectadas por las actividades de construcción.					
Impactos a Manejar	Meta	Tipo de Medida ^a			
		P	M	Cor	Com
Cambio en la cobertura vegetal Cambios en las características de los suelos	Verificar la revegetalización del 100% de las áreas aptas para esta actividad.		X		
Modificación de la calidad paisajística	Comprobar que la efectividad de la revegetalización sea igual o mayor al 80% y verificar el uso del 75% del material de descapote, en la reconformación de terrenos		X		
^a Tipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación					
Acciones a Ejecutar					
<p>MEDIDAS DE MITIGACIÓN:</p> <p>Se sugieren las medidas de manejo con el propósito de mitigar el impacto que se genera en las áreas susceptibles de intervención, para así evitar los procesos de erosión y de esta manera establecer los aspectos técnicos que se deben tener en cuenta durante el desarrollo de las actividades de revegetalización, para lo que se plantea considerar la implementación de aquellas especies con mejor adaptación a las condiciones de la zona, registradas durante la fase de campo, con el fin de procurar el éxito de la actividad. Además, debe hacerse uso del material de descapote dentro de las labores de revegetalización.</p> <ul style="list-style-type: none">• Revegetalización de zonas descapotadas <p>Se empradizarán las zonas descapotadas que no vayan a ser cubiertas de concreto o asfalto, utilizando el material orgánico de descapote, previamente acumulado y favoreciendo el crecimiento de vegetación de bajo porte. Este procedimiento se realizará en áreas en su mayoría planas o de baja a moderada pendiente (no mayor a 60°) y con una altura inferior a 5 m. También se empradizarán los taludes que se realicen en las áreas de instalaciones temporales. Se deberán tener en cuenta las siguientes recomendaciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- La revegetalización se llevará a cabo posterior a la reconformación de las áreas intervenidas, con el propósito de minimizar la activación de procesos erosivos y contribuir a la restauración paisajística del área de influencia del proyecto.- La siembra y/o revegetalización se realizará, en lo posible, al inicio de la época de lluvias, lo cual contribuye a garantizar el prendimiento y adaptabilidad de las especies empleadas.					

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Revegetalización de áreas intervenidas

Identificación: PMB-04

- Una vez conformados los taludes, se procederá a la revegetalización o empradización, para lo cual es necesario adecuar el área de trabajo teniendo en cuenta la evaluación de las obras de ingeniería. Se determinarán las áreas inestables a las cuales se les implementarán medidas de manejo y control.

Métodos por implementar

Revegetalización con semillas al voleo: Se hará mediante el sistema de siembra de semillas al voleo de especies de fácil adaptabilidad al medio sobre áreas intervenidas. Previo a la revegetalización, las áreas serán preparadas mediante actividades propias del proceso, en caso de requerirse, se realizará la aplicación de enmiendas o abonos al sustrato para favorecer el desarrollo de la vegetación a establecer. Se recomienda la siembra de pasto Braquiaria (*Brachiaria decumbens*, *Brachiaria dictyoneura*, *Brachiaria brizantha marandú*, *Brachiaria humidicula*), *Dichanthium aristatum* – *Dichanthium nonatum*, *Hyparrhenia rufa*, teniendo en cuenta el régimen climático e hídrico del área de influencia y por su capacidad colonizadora en áreas desprovistas de vegetación. También se pueden utilizar especies de gramíneas provenientes de las actividades de remoción de la cobertura vegetal y descapote o de uso comercial.

De igual manera es fundamental considerar, que una vez se presente la culminación de las actividades de intervención y se inicie el restablecimiento de las condiciones de suelo, se podrán evidenciar los procesos de regeneración natural, dados por factores de dispersión de semillas de agentes como el aire, agua, animales y por autopropeulsión.

• Revegetalización de Zodmes

Posterior al uso de la capacidad máxima de la ZODMES, se realizará la revegetalización de estas áreas, con el propósito que alcancen las condiciones iniciales a la intervención y puedan incrementar la conectividad ecosistémica y reducir la degradación de la tierra de los ecosistemas transformados, retornando la utilidad del ecosistema. (Esta actividad esta sujeta a la autorización del propietario del predio). Esta actividad se considera únicamente para la revegetalización de coberturas antropizadas. En ese sentido las coberturas antrópicas por cada ZODME se presentan en la Tabla D1.

Tabla D1. Número de árboles en coberturas antropizadas de Zodmes

ZODME	CANTIDAD DE ARBOLES	Área (ha)	Área (%)
VER 332	4	6,42	0,04%
VER 337	5	10,35	0,06%
VER 345	71	511,63	2,85%
VER 360	19	118,61	0,66%
VER 362	10	16,61	0,09%
VER 377	19	19,19	0,11%
VER 402	443	15389,39	85,61%
VER 405	34	192,62	1,07%
VER 407	7	7,22	0,04%
VER 426	131	1101,07	6,13%

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Revegetalización de áreas intervenidas				Identificación: PMB-04
VER 429	3	0,72	0,00%	
VER 454	5	3,46	0,02%	
VER 495	10	19,37	0,11%	
VER 497	33	60,81	0,34%	
VER 521	2	1,60	0,01%	
VER 528	7	16,22	0,09%	
VER 530	5	13,88	0,08%	
VER 533	28	86,38	0,48%	
VER 719	44	253,07	1,41%	
VER 722	29	73,44	0,41%	
VER 724	4	12,26	0,07%	
VER 906	32	43,74	0,24%	
VER 908	9	18,07	0,10%	
Total general	954	17976,14	100,00%	

Fuente: Aecom-ConCol, 2018

Para el establecimiento de esta acción se deberán realizar las siguientes actividades:

- Conformación de pastos

Se hará mediante el sistema de siembra de semillas al voleo de especies de fácil adaptabilidad al medio sobre áreas intervenidas. Previo a la revegetalización, las áreas serán preparadas mediante actividades propias del proceso. Se recomienda el uso de especies como *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria dictyoneura*, *Brachiaria brizantha marandú*, *Brachiaria homidícula*, *Dichanthium aristatum* – *Dichanthium nonatum*, *Hyparrhenia rufa*, que poseen altas capacidades adaptativas.

- Siembra de árboles dispersos

Se repondrá el componente arbóreo por medio de la incorporación de elementos arbóreos que contribuyan a favorecer la diversidad existente en el lugar y la generación de bienes y servicios ambientales diversos, a continuación, se presenta un listado de especie forestales con alto potencial ornamental, con la descripción de su atributo paisajístico, las cuales constituyen una opción para la concertación tanto con los vinculados al proyecto, como la autoridad ambiental.

Se trata de un listado que incluye árboles y arbolitos (árboles de menor porte), que podrían ser establecidos en el proyecto, pero que dependen de las posibilidades de oferta de los viveros localizados en la región. Las especies señaladas presenta atributos paisajísticos, pero por el hecho de ser nativas, todas ellas cumplen con una funcionalidad biológica. Todas las especies seleccionadas son nativas.

Tabla 11-19 Listado de especies con valor ornamental para el establecimiento de líneas arboladas

Nombre Común	Nombre científico	Familia	Forma biológica	Atributo
Acuapar	<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae	Árbol	Forma
Azuceno 1	<i>Nerium oleander</i>	Apocynaceae	Arbolito	Floración
Azuceno 2	<i>Plumeria rubra</i>	Apocynaceae	Arbolito	Floración

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Revegetalización de áreas intervenidas

Identificación: PMB-04

Balso	<i>Ochorma pyramidale</i>	Bombacaceae	Árbol	Forma
Balso cadillo	<i>Heliocarpus popayanensis</i>	Tiliaceae	Árbol	Forma
Bucaro	<i>Erythrina fusca</i>	Fabaceae	Árbol	Floración
Cámbulo	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Fabaceae	Arbolito	Floración
Cañafistol	<i>Cassia moschata</i>	Caesalpinaceae	Árbol	Floración
Cañafistulo rosado	<i>Cassia grandis</i>	Caesalpinaceae	Árbol	Floración
Carbonero	<i>Calliandra pittieri</i>	Mimosaceae	Árbol	Floración
Carisecho	<i>Billia columbiana</i>	Hippocastanaceae	Árbol	Floración
Cedrillo	<i>Guarea guidonia</i>	Meliaceae	Árbol	Forma
Chicalá	<i>Tabebuia ochracea</i>	Bignoniaceae	Árbol	Floración
Chirlobirlo	<i>Tecoma stans</i>	Bignoniaceae	Arbolito	Floración
Ciruelo hobo	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	Árbol	Forma
Clavellino	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Caesalpinaceae	Arbolito	Floración
Dinde	<i>Maclura tinctoria</i>	Moraceae	Árbol	Forma
Flor azul	<i>Petrea cf. Pubescens</i>	Verbenaceae	Árbol	Floración
Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae	Árbol	Forma
Gualanday	<i>Jacaranda caucana</i>	Bignoniaceae	Árbol	Floración
Guamo	<i>Inga spp.</i>	Mimosaceae	Árbol	Forma
Guarumo negro	<i>Cecropia arachnoidea</i>	Cecropiaceae	Árbol	Forma
Guayabillo pequeño	<i>Adenaria floribunda</i>	Lythraceae	Arbolito	Forma
Guayacán	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Bignoniaceae	Árbol	Floración
Nogal cafetero	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae	Árbol	Forma
Ocobo	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	Árbol	Floración
Palo Cruz	<i>Brownea ariza</i>	Caesalpinaceae	Árbol	Floración
Pategallina	<i>Sheflera morotoni</i>	Araliaceae	Árbol	Forma
Payandé	<i>Pithecellobium dulce</i>	Mimosaceae	Árbol	Forma
San Joaquín	<i>Cordia sebestena</i>	Boraginaceae	Arbolito	Floración
Tachuelo	<i>Zanthoxylum rigidum</i>	Rutaceae	Árbol	Forma
Verraquillo	<i>Trema micrantha</i>	Ulmaceae	Árbol	Forma

Fuente: Aecom-Concol, 2018

Por tratarse de árboles nativos de alto valor ornamental, las exigencias silviculturales son más rigurosas que una plantación corriente de árboles. En este caso, se deben considerar el tamaño de los individuos, el tamaño del hoyo, la fertilización, el plateo y la protección de carácter preventivo contra enfermedades y plagas. También se deberá tener presente el tipo de uso del suelo para el establecimiento del arreglo paisajístico, considerando el tipo de cultivo y los impactos que pueden ocasionar la existencia de los árboles y la presencia de factores tensionantes como el ganado o el paso de personas. En este caso se considerará la posibilidad de proteger los árboles de posibles daños de acuerdo con el diagnóstico que se realice.

Trazado: Esta labor se realiza con el propósito de dar una correcta disposición y orientación a los arboles a plantar, demarcando sitios definitivos de establecimiento. El trazado se deberá realizar de acuerdo con las características del terreno se utilizarán los sistemas en cuadro y tres bolillo.

Arreglo espacial: La densidad de las leñosas estará determinada por las especies de árboles, arbustos y pastos presentes en el ecosistema original, se recomienda una densidad de 25 árboles por hectárea, con una distancia de 20 m., entre ellos. La localización de los árboles debe ser sobre la línea de cerca y su distanciamiento mínimo será de 5 metros para permitir el desarrollo de las copas, considerando que este componente de los árboles, también se constituye como un atributo de valor paisajístico.

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO	
Subprograma: Revegetalización de áreas intervenidas	Identificación: PMB-04
<p>Plateo: Teniendo en cuenta que las áreas en las cuales se prevé implementar esta acción de restauración, se encuentran cubiertas con pastos manejados se hace necesario limpiar el área puntual en la que se desea establecer el individuo. El tamaño recomendado del plato es de 1mt de diámetro, con el propósito de disminuir la competencia por luz, agua y nutrientes con las especies gramíneas aledañas.</p> <p>Ahoyado: Se realizará la apertura de hoyos en las áreas previamente sometidas a plateo, para el caso de suelos compactos el crecimiento inicial de los arbolitos es favorecido por hoyos más grandes. Por lo anterior se recomienda realizarlos de 30x30x30 cm; si el suelo del área a plantar es muy compacto se deberán realizar hoyos de mayor tamaño.</p> <p>Plantación: Para realizar la plantación se debe retirar la bolsa de polietileno que recubre el pan de tierra dejándolo al descubierto, si de la parte baja salen raíces estas deber podarse recomendablemente con tijeras podadoras o una navaja bien afilada, luego se coloca el pan de tierra en el hoyo, llenado el espacio vacío con la tierra que fue extraída en su apertura. Se debe tener cuidado que la base del tallo de la plántula quede a ras con la superficie del terreno; luego se pisa cuidadosamente alrededor del arbolito para evitar que queden bolsas de aire.</p> <p>Fertilización: Para contribuir con el buen desarrollo de las plantas establecidas se deberá realizar la aplicación de fertilizantes de acuerdo con el concepto del ingeniero forestal. Los fertilizantes pueden ser aplicados en hoyos, en bandas o en círculos alrededor de la planta.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Manejo de material de descapote</u> <p>Dentro de las actividades de revegetalización y restauración de áreas intervenidas, se podrán adelantar las actividades de manejo de descapote, consistentes en disponer de forma adecuada el horizonte orgánico del suelo proveniente del descapote. El material se dispondrá en sitios localizados preferiblemente al margen de la banca de la vía, sobre terrenos desprovistos de cobertura vegetal, de pendiente mínima, alejados de cuerpos de agua y que se encuentren debidamente señalizados para evitar el paso innecesario de maquinaria o personal. La disposición de este material se hará de acuerdo con los siguientes lineamientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El sitio de almacenamiento debe ser ubicado, teniendo cuidado que no se mezcle con sustancias peligrosas y que no se contamine con suelo estéril. - El material de descapote debe apilarse pasto sobre pasto, tierra sobre tierra. La altura no puede superar los 1,5 metros y debe colocarse sobre una superficie plana que impida su compactación. - Distribución homogénea del material a través del sitio a recuperar. - Se realizará un pisoteo moderado del material evitando su compactación excesiva que pueda generar procesos de encharcamiento, erosión, etc. <p>Los costos del manejo de material de descapote se incluyen dentro de la Ficha PMB-01 Manejo de la Remoción de la cobertura vegetal.</p>	
Lugar de Aplicación	
Corredor de la vía, área de ZODMES y demás áreas que requieran intervención.	
Cronograma de Ejecución	

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO										
Subprograma: Revegetalización de áreas intervenidas							Identificación: PMB-04			
Actividad	Etapa*			Temporalidad	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad			
	P	C	A		#	Mes / año / semana				
Revegetalización y empradización de zonas descapotadas		X	X	Continuo	36	Mes				
*Etapa: P: Preconstructiva, C: Constructiva, A: Abandono										
Responsable de la Ejecución										
Unión Vial Río Pamplonita										
Costos										
Nombre	Costos de Transacción			Costos Operativos		Costos de Personal		Costo total		
Revegetalización por semillas								\$ 221.104.300,00		
Siembra de arboles								\$ 60.681.894,00		
Total								\$ 281.786.194,00		
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo										
Nombre Indicador	Descripción del Indicador	Tipo (E: Eficacia C: Cumplimiento)		Estado (M: Meta R: Resultado)		Valor en %	Unidades	Internalización		Registro de Cumplimiento
		E	C	M	R			Sí, NO	%	
Áreas revegetalizadas	(Áreas revegetalizadas (m2) / Áreas intervenidas aptas para revegetalización (m2) * 100		X	X		100	% / mensual	Si	80%	Formato de áreas revegetalizadas, y métodos empleados/ Registro fotográfico
Áreas exitosas	(Áreas con desarrollo exitoso en el proceso de revegetalización (m²) / Área total revegetalizada (m²)) * 100 Este indicador debe ser igual o mayor al 80%	X			X	80	% / mensual	Si	80%	Formato de registro del Volumen extraído/Registro fotográfico
Disposición material descapote	Volumen (m³) de descapote empleado en		X	X		75	% / mensual	Sí	100	Formato de registro del

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO										
Subprograma: Revegetalización de áreas intervenidas							Identificación: PMB-04			
	la reconformación de terrenos / Volumen (m³) extraídos durante el descapote *100									Volumen extraído/R egistro fotográfico .

11.1.1.1.6 Programa de conservación de especies vegetales y faunísticas, protección y conservación de hábitats

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES FAUNÍSTICAS Y DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS					
Subprograma: Manejo de fauna silvestre			Identificación: PMB-05		
Objetivos:					
<ul style="list-style-type: none">Implementar medidas para minimizar las afectaciones sobre la fauna silvestre del área de influencia del proyecto.Establecer las medidas para mantener la conectividad de los corredores biológicos y minimizar el riesgo de atropellamiento de fauna silvestre a lo largo de las vías que hacen parte del AI de las UF3-4-5.Implementar las estrategias para el ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre presente en la zona de intervención del proyecto.Establecer las áreas de reubicación de fauna silvestre rescatada de la zona de intervención del proyecto.					
Impactos a Manejar	Meta	Tipo de Medida			
		P	M	Cor	Com
Alteración de hábitat	Compensar los hábitats asociados a coberturas vegetales naturales y semi-naturales (803,36 ha) y algunos ecosistemas transformados con valor ecológico (49,81 ha), afectados por las actividades establecidas para el desarrollo del proyecto.				X
Modificación de la conectividad de ecosistemas	Favorecer los movimientos de la fauna silvestre en los corredores biológicos cuya conectividad sea reducida por la construcción de la nueva vía.		X		
Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	Implementar la señalización vial preventiva de fauna silvestre.	X			
	Capacitar al 100% de los trabajadores sobre la importancia y el manejo de la fauna silvestre	X			
	Ahuyentar, capturar y/o reubicar los individuos de las especies de vertebrados presentes en las zonas que serán intervenidas en la fase de construcción del proyecto.		X		
Tipo de Medida: P : Prevención, M : Mitigación, Cor : Corrección, Com : Compensación					
Acciones a Ejecutar					
MEDIDAS DE PREVENCIÓN:					
<ul style="list-style-type: none">Educación ambiental Previo y durante las etapas de construcción, se llevarán a cabo jornadas de educación y sensibilización ambiental, dirigidas a todo el personal vinculado al proyecto y a la comunidad asentada en el Área de influencia, con el fin de comprender la necesidad de respetar y conservar la fauna local y regional como un recurso importante de la región. Estas jornadas constarán de charlas pedagógicas y material divulgativo y educativo, en las que se abordarán los siguientes temas:					
<ul style="list-style-type: none">La función relevante que desempeña la fauna en los ecosistemas, así como su importancia en las comunidades rurales.Promoción de la conciencia ambiental incentivando la conservación de áreas de alto interés faunístico, corredores de movimiento y ecosistemas acuáticos; así como las áreas consideradas como hábitats potenciales de especies que se encuentren en algún grado de					

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES FAUNÍSTICAS Y DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS

Subprograma: Manejo de fauna silvestre

Identificación: PMB-05

amenaza, endémicas o casi endémicas, incluidas en apéndices CITES y con comportamiento migratorio.

- La forma de proceder ante los encuentros con las diferentes especies de animales (Capacitación de manejo de fauna silvestre, ahuyentamiento, movilización, traslado, asistencia de animales heridos).
- Capacitación sobre las prohibiciones de captura, caza, pesca y comercialización de animales.
- Se enfatizará en el respeto a la fauna silvestre como una práctica común entre el personal.
- Forma de proceder ante encuentros fortuitos con animales que puedan representar peligro al personal del proyecto y comunidad aledaña.
- El respeto por los hábitats y áreas vitales para la presencia de los animales (nidos, madrigueras, comederos, etc.).
- El control sobre los demás trabajadores, procurando que interioricen y hagan suyo el concepto de cuidar y respetar la fauna.
- Normatividad ambiental nacional sobre el recurso biótico haciendo énfasis en la normatividad sobre fauna amenazada (Resolución Número 1912 del 15 de septiembre de 2017) o con restricción de comercialización (CITES).
- Identificación de fauna endémica, migratoria y/o en peligro, según la caracterización biótica del EIA (Tabla 11-20 y Tabla 11-21 Tabla 11-20 Especies de Fauna registrada en amenaza, endémica e incluida en CITES).

• **Conservación de especies de fauna endémicas y amenazadas**

Se debe tener manejo especial con las especies de fauna endémica, amenazada, migratoria y con ampliación de rangos de distribución reportadas en el EIA que se muestran en las Tabla 11-20 y Tabla 11-21, evitando que se haga una afectación indebida de áreas boscosas y sistemas acuáticos, captación y vertimiento inadecuado de residuos sólidos que pudiesen afectar los hábitats de la fauna silvestre endémica y/o con algún grado de amenaza.

Tabla 11-20 Especies de Fauna registrada en amenaza, endémica e incluida en CITES

Nombre científico	Nombre Común	Estado de amenaza			Endemismo	CITES
		IUCN	Res. 1912 / 2017	Libros Rojos		
CLASE AMPHIBIA						
ORDEN: ANURA						
FAMILIA: AROMOBATIDAE						
<i>Aromobates saltuensis</i>	Sapito Niñera Silvatico	EN			C-end	
FAMILIA: CENTROLENIDAE						
<i>Centrolene daidaleum</i>	-	VU			C-end	
FAMILIA: CRAUGASTORIDAE						
<i>Pristimantis gryllus</i>	Rana grillo andina	LC			C-end	
<i>Pristimantis yukpa</i>	Rana de lluvia	LC			C-end	
<i>Tachiramantis douglasi</i>	Rana de lluvia	VU			End	
<i>Tachiramantis prolixodiscus</i>	Rana de lluvia andina	LC			C-end	
FAMILIA: HYLIDAE						
<i>Scinax manriquei</i>	-	LC			C-end	
FAMILIA: LEPTODACTYLIDAE						
<i>Leptodactylus colombiensis</i>	Rana colombiana	LC			C-end	

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES FAUNÍSTICAS Y DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS						
Subprograma: Manejo de fauna silvestre				Identificación: PMB-05		
CLASE REPTILIA						
ORDEN: SQUAMATA						
SUBORDEN: SAURIA						
FAMILIA: SCINCIDAE						
Mabuya zuliae	Salamanqueja	LC			C-end	
SUBORDEN: SERPENTES						
FAMILIA: BOIDAE						
Boa constrictor	Po, Güio	LC				Apéndice II
FAMILIA: COLUBRIDAE						
Atractus pamplonensis	Serpiente tierrera de pamplona	LC			C-end	
Clelia clelia	Cazadora negra	LC				Apéndice I
ORDEN: TESTUDINES						
FAMILIA: TESTUDINIDAE						
Chelonoidis carbonarius	Morrocoy	LC	VU	VU		Apéndice II
CLASE AVES						
ORDEN: ACCIPITRIFORMES						
FAMILIA: ACCIPITRIDAE						
Spizaetus tyrannus	Águila Iguanera	LC				Apéndice II
Accipiter striatus	Azor Cordillerano	LC				Apéndice II
Buteogallus urubitinga	Cangrejero Grande	LC				Apéndice II
Rupornis magnirostris	Gavilán Caminero	LC				Apéndice II
Buteo platypterus	Gavilan Aliancho	LC				Apéndice II
ORDEN: STRIGIFORMES						
FAMILIA: STRIGIDAE						
Megascops choliba	Currucutú	LC				Apéndice II
ORDEN: APODIFORMES						
FAMILIA: TROCHILIDAE						
Anthracothorax nigricollis	Mango Pechinegro	LC				Apéndice II
Phaethornis guy	Ermitaño Verde	LC				Apéndice II
Colibri thalassinus	Colibrí Verdemar	LC				Apéndice II
Colibri coruscans	Colibrí Chillón	LC				Apéndice II
Chalybura buffonii	Colibrí de Buffon	LC				Apéndice II
Amazilia tzacatl	Amazilia Colirrufa	LC				Apéndice II
Campylopterus falcatus	Ala de sable Lazulita	LC				Apéndice II
ORDEN: FALCONIFORMES						
FAMILIA: FALCONIDAE						
Herpetotheres cachinnans	Halcón Reidor	LC				Apéndice II
Milvago chimachima	Pigua	LC				Apéndice II
Falco sparverius	Cernícalo Americano	LC				Apéndice II
ORDEN: PSITTACIFORMES						
FAMILIA: PSITTACIDAE						
Forpus passerinus	Periquito Coliverde	LC				Apéndice II
ORDEN: PASSERIFORMES						
FAMILIA: THRAUPIDAE						
Ramphocelus dimidiatus	Toche pico-de-plata	LC			C-end	Apéndice II
CLASE MAMMALIA						

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES FAUNÍSTICAS Y DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS

Subprograma: Manejo de fauna silvestre

Identificación: PMB-05

ORDEN: PILOSA						
FAMILIA: BRADYPODIDAE						
<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres dedos	LC				Apéndice II
ORDEN: CARNIVORA						
FAMILIA: CANIDAE						
<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro perruno	LC				Apéndice II
FAMILIA: MUSTELIDAE						
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria	NT	VU	VU		
ORDEN: RODENTIA						
FAMILIA: CRICETIDAE						
<i>Rhipidomys latimanus</i>	Ratón trepador del Chimborazo	LC			C-end	
ORDEN: CAETARTIODACTYLA						
FAMILIA: CERVIDAE						
<i>Mazama rufina bricenii</i>	Soche de páramo, Soche, venado chonta	LC			C-end	

Categorías de amenaza: IUCN- Resolución 1912/2017 y Libro Rojo: EN: En peligro, VU: Vulnerable, NT: Casi amenazado, DD: Datos deficientes, LC: Preocupación menor.
Endemismo: End: Endémico, C- End: Casi endémico
Apéndice II: Comprende especies que no se hallan bajo amenaza de extinción, pero su comercialización indiscriminada puede resultar en una disminución de su viabilidad poblacional.

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado por UVRP-SACYR, 2019.

Tabla 11-21 Especies de Fauna migratoria registrada

Orden	Familia	Especie	Tipos de Migración				
			Lat	Lon	Alt	Trans	Loc
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	-	-	-	-	X
	Trochilidae	<i>Phaethornis guy</i>	-	-	X	-	X
		<i>Colibri thalassinus</i>	-	-	X	-	X
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	X	-	X	X	X
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	X	-	-	X	X
	Accipitridae	<i>Buteo platypterus</i>	X	-	-	X	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia frantzii</i>	-	-	X	-	X
		<i>Mionectes oleagineus</i>	-	-	X	-	X
		<i>Pyrocephalus rubinus</i>	X	-	-	X	-
		<i>Myiozetetes similis</i>	-	-	X	-	X
		<i>Myiodynastes maculatus</i>	X	-	-	X	-
		<i>Myiarchus crinitus</i>	X	-	-	X	-
	Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i>	X	-	-	X	-
	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	X	-	-	X	-
	Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	X	-	-	X	-
	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	X	-	-	X	-
		<i>Pheucticus ludovicianus</i>	X	-	-	X	-
	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	X	-	-	X	-
		<i>Leiothlypis peregrina</i>	X	-	-	X	-
		<i>Geothlypis philadelphia</i>	X	-	-	X	-
		<i>Setophaga castanea</i>	X	-	-	X	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga fusca</i>	X	-	-	X	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga ruticilla</i>	X	-	-	X	-

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES FAUNÍSTICAS Y DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS

Subprograma: Manejo de fauna silvestre

Identificación: PMB-05

		<i>Cardellina canadensis</i>	X	-	-	X	-
--	--	------------------------------	---	---	---	---	---

Tipo de migración: Lat: Latitudinal, Lon: Longitudinal, Alt: Altitudinal, Trans: Transfronteriza, Loc: Local.

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP-SACYR, 2019.

La especie de anuro *Pristimantis yukpa* perteneciente a la familia Craugastoridae registrada inicialmente solo en el estado de Zulia- Venezuela, en la Serranía del Perijá en el departamento de la Guajira y recientemente (Junio de 2019), fue registrada para el departamento de Norte de Santander, entre los 600 y los 1600 m.s.n.m; fue reportada dentro del área de influencia del proyecto en las veredas La Palmita del municipio y de Pamplonita y Peñaviva del municipio de Bochalema a elevaciones de 1236 y 984 m.s.n.m. respectivamente. Aunque *Pristimantis yukpa* no es considerada dentro de alguna categoría de amenaza ni es endémica, si se resalta su presencia en el área de estudio. Esta nueva localidad de registro y por tanto se recomienda que en caso de ser capturada, producto de las actividades constructivas del proyecto, sea monitoreada durante el desarrollo del presente proyecto

- Adicionalmente se deben realizar Campañas de capacitación y prevención del atropellamiento de la fauna, mediante jornadas de sensibilización dirigidas al personal contratado a través de charlas y material informativo, buscando generar conciencia sobre la importancia de la vida de las especies de fauna silvestre. Incentivando a la comunidad a hacer uso de los reportes de este tipo de eventos a través de la aplicación móvil APP Recosfa (Red Colombiana de seguimiento de fauna Atropellada), aplicación móvil disponible en Playstore para el sistema operativo de Android y en iTunes para el sistema operativo iOS. Allí los ciudadanos tienen la posibilidad de hacer parte del esfuerzo para conservar la biodiversidad del país.
- La aplicación Recosfa (Red Colombiana de seguimiento de fauna Atropellada), también será la herramienta para hacer el respectivo registro de la fauna atropellada durante recorridos diarios de inspección vial (horas de la mañana y tarde). La aplicación móvil cuenta con una opción de "Datos Avanzados" que permiten al personal de las concesiones viales, hacer reportes, incluyendo la información que se solicita por parte de la ANI (Agencia Nacional de Infraestructura), con el fin de obtener datos comparables que ayuden a realizar diagnósticos fiables, que puedan ayudar a mejorar las medidas de mitigación. Para más información ver Ficha PMF- 12 referente a la Prevención de la accidentalidad vial durante la etapa de construcción.

• **Señalización**

Con la previa autorización del INVIAS, se instalarán señales informativas y preventivas en las áreas de frecuente avistamiento de tránsito de fauna (Figura 11-37), para alertar y evitar el riesgo de atropellamientos en la vía e informar sobre la prohibición de caza y pesca, captura y/o comercialización de la fauna silvestre.

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES FAUNÍSTICAS Y DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS

Subprograma: Manejo de fauna silvestre

Identificación: PMB-05

Figura 11-37 Señalización preventiva para el tránsito en zonas con presencia de fauna



Teniendo en cuenta la caracterización biótica de las UF3-4-5, se deben instalar las señalizaciones en áreas de mayor sensibilidad y concentración de fauna, como son coberturas de vegetación de Bosques y Áreas con vegetación herbácea y arbustiva (Bosques y áreas seminaturales), conformados por: Bosque fragmentado, Bosque denso, Bosque de galería y ripario, Arbustal denso alto y Vegetación secundaria, así como otras que, durante el desarrollo de las actividades, se identifiquen como sitios de paso recurrente de fauna silvestre.

A continuación, se enlista rangos de abcisados con mayor potencial para instalar las señales (Figura 11-38) señales verticales que sean incorporadas al corredor vial.

Figura 11-38. Rangos de abcisados para la instalación de señalización de fauna

K11+380	K11+660	K19+400	K19+500	K29+320	K29+420
K12+360	K12+960	K19+600	K19+700	K29+800	K29+900
K13+000	K13+180	K19+780	K20+180	K30+000	K30+100
K13+280	K13+380	K20+320	K20+500	K30+200	K30+280
K13+480	K13+580	K20+600	K20+700	K30+500	K30+600
K13+680	K13+780	K20+800	K20+900	K30+700	K30+800
K13+880	K13+980	K21+100	K21+200	K31+540	K31+680
K14+080	K14+180	K21+300	K21+400	K31+780	K31+880
K14+280	K14+580	K21+500	K21+600	K31+980	K32+080
K14+680	K14+780	K21+700	K21+800	K32+180	K32+280
K14+880	K14+980	K21+900	K21+900	K33+380	K33+480
K15+080	K15+180	K22+060	K22+160	K33+580	K33+680
K15+280	K15+380	K22+420	K22+520	K33+780	K33+900
K15+480	K15+580	K22+620	K22+660	K45+540	K45+640
K15+660	K15+780	K23+880	K23+920	K46+360	K46+380
K15+880	K16+060	K24+080	K24+220	K47+100	K47+120

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES FAUNÍSTICAS Y DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS

Subprograma: Manejo de fauna silvestre

Identificación: PMB-05

K16+160	K16+260	K24+400	K24+500	K48+220	K48+320
K16+360	K16+460	K24+600	K24+700	K48+420	K48+520
K16+560	K16+680	K24+800	K24+900	K48+600	K48+700
K17+160	K17+260	K25+080	K25+160	K48+800	K48+900
K17+360	K17+460	K26+240	K26+320	K49+000	K49+100
K17+560	K17+660	K26+460	K26+520		
K17+760	K17+860	K26+660	K26+700		
K17+960	K18+060	K26+800	K26+900		
K18+160	K18+260	K27+000	K27+100		
K18+360	K18+560	K27+700	K27+800		
K18+660	K18+760	K28+060	K28+160		
K18+860	K18+960	K28+360	K28+460		
K19+200	K19+300	K29+100	K29+200		

Fuente: Aecom - ConCol, 2018

La instalación de señalizaciones adicionales estará sujeta a los resultados obtenidos en el seguimiento y monitoreo del presente programa.

Se deberán realizar recorridos viales todos los días (en horas de la mañana y tarde) con el fin de detectar fauna silvestre atropellada. Se deberán realizar los reportes de este tipo de eventos a través de la aplicación móvil APP Recosfa (Red Colombiana de seguimiento de fauna Atropellada), aplicación móvil disponible en Playstore para el sistema operativo de Android y en iTunes para el sistema operativo iOS.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN:

- Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna**

El concesionario contará con un plan de ahuyentamiento, rescate y reubicación, con el propósito de tener los protocolos detallados a seguir, las especies que podrían ser objeto de rescate y reubicación, así como las metodologías para captura y transporte, el personal, materiales y equipos requeridos para realizar todas las actividades propias de Ahuyentamiento, rescate, traslado y reubicación de fauna silvestre.

Ahora bien, para desarrollar estas actividades se deberá tramitar el respectivo permiso de recolección de especies de conformidad con lo establecido en el artículo 2.2.2.8.1.1, Sección 1, Capítulo 8 y subsiguientes del Decreto 1076 de 2015, para las actividades que se realicen posteriores a la obtención de la licencia ambiental, el cual es diferente del permiso al que se refiere la Sección 2, del Capítulo 9, Título 2, Parte 2, Libro 2 del Decreto 1076 de 2015.

Estas acciones se llevarán a cabo antes del aprovechamiento forestal para la realización de actividades como el desmonte y limpieza, adecuación y construcción de accesos y adecuación de ZODMES, es

**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES FAUNÍSTICAS Y DE LA PROTECCIÓN Y
 CONSERVACIÓN DE HÁBITATS**

Subprograma: Manejo de fauna silvestre

Identificación: PMB-05

decir, en la etapa de construcción, en la cual se presenta mayor afectación a las poblaciones de fauna silvestre por la pérdida de hábitat.

Previo a las labores de aprovechamiento forestal (Tala y desmonte), se realizará una verificación previa a manera de inspección rápida de fauna silvestre, observando, en las áreas a intervenir, para identificar posible prescencia de áreas de cría, reproducción, alimentación, percha, sitios de concentración de fauna y, si es el caso, sitios de parada de especies nativas y/o migratorias; para tal efecto deberá llevarse un cronograma que esté acorde con el avance de obras y de esta manera, reducir al máximo la afectación sobre la fauna silvestre. Es importante hacer el reconocimiento de los microhábitats empleados por la fauna (madrigueras, cuevas, etc.) antes del inicio del aprovechamiento forestal en los sitios definidos para ello, buscando optimizar la labor y supervivencia de la fauna. Es así como el ahuyentamiento consiste en hacer que la fauna se desplace hacia otros lugares empleando entre otros, ruidos y emisión de humo, sin tener que manipularla directamente, de tal forma que se eviten situaciones de estrés y riesgo para los animales. Esta actividad debe direccionar el desplazamiento de los individuos hacia zonas que cuenten con condiciones similares, de modo que encuentren los hábitats adecuados para su sobrevivencia. Algunos dispositivos que se pueden emplear para el ahuyentamiento de la fauna silvestre son los ahuyentadores visuales, cinta iridiscente ahuyentadora y ahuyentador sónico.

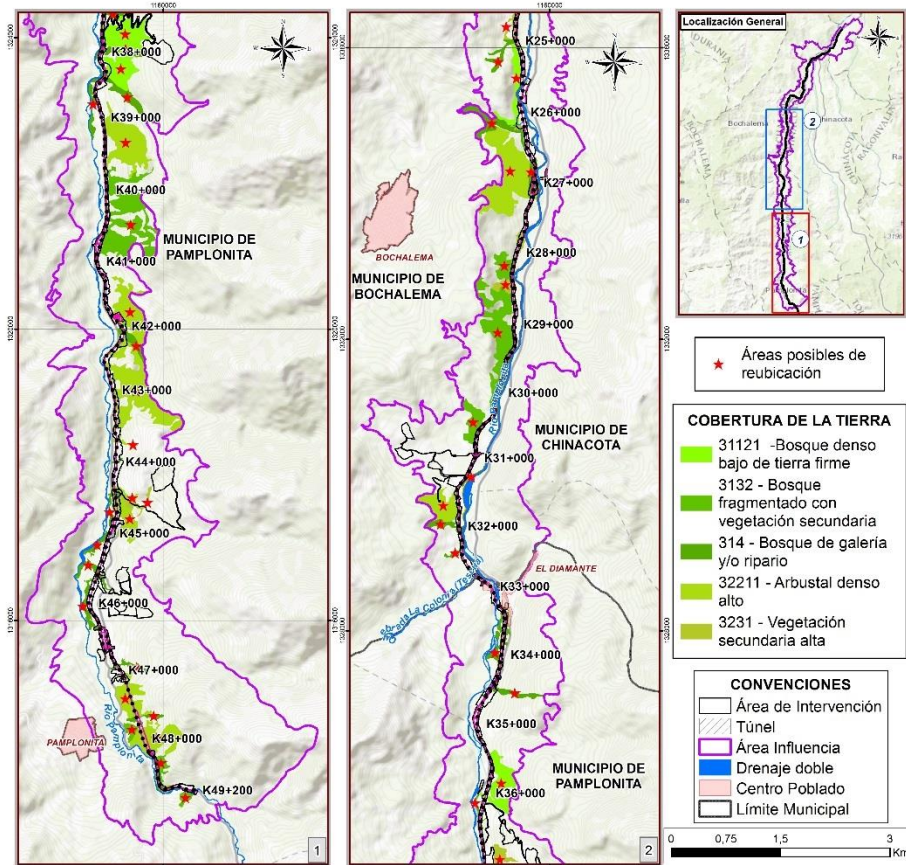
En el caso de realizar capturas temporales, los individuos deberán ser liberados en las áreas de reubicación (Figura 11-39) en el menor tiempo posible, proporcionando el mayor bienestar durante ese lapso.

Figura 11-39. Posibles áreas de reubicación de especímenes de fauna silvestre

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES FAUNÍSTICAS Y DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS

Subprograma: Manejo de fauna silvestre

Identificación: PMB-05



Fuente: Aecom - ConCol, 2018.

Se deberá contar con un protocolo de manejo de ejemplares heridos por las actividades de aprovechamiento forestal, con el fin de brindar atención adecuada a los individuos y velar por su bienestar y recuperación en la Estación Hogar de Paso (EHP) de CORPONOR, ubicado en el corregimiento Las Piedras (municipio El Zulia). Se realizará la gestión correspondiente para trasladar allí a los individuos rescatados que no puedan ser devueltos inmediatamente a su hábitat natural, asegurando de esta forma la supervivencia de la fauna que se encuentre en el área de intervención del proyecto.

Se llevará un registro de las actividades de ahuyentamiento, captura y/o reubicación diario durante el periodo en que éstas sean efectuadas (Figura 11-40), referenciando el lugar, metodología utilizada, registro fotográfico y descripción de cada uno de los especímenes encontrados en las áreas de trabajo (ahuyentados, rescatados y/o reubicados); este registro deberá tener en cuenta la siguiente información: fecha del reporte, unidad o persona que hace el reporte, nombre común y científico del animal, sitio de hallazgo y georreferenciación, descripción del estado en que se encontró (herido, buen estado), destino final (traslado a la EHP o área de reubicación).

Figura 11-40. Formato ejemplo para el registro de fauna

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES FAUNÍSTICAS Y DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS

Subprograma: Manejo de fauna silvestre

Identificación: PMB-05[illegible]

Fuente: Aecom - ConCol, 2018.

Previo a las labores de aprovechamiento forestal (Tala y desmonte), se realizará una verificación previa a manera de inspección rápida de fauna silvestre, observando, en las áreas a intervenir, para identificar posible presencia de áreas de cría, reproducción, alimentación, percha, sitios de concentración de fauna y, si es el caso, sitios de parada de especies nativas y/o migratorias; para tal efecto deberá llevarse un cronograma que esté acorde con el avance de obras y de esta manera, reducir al máximo la afectación sobre la fauna silvestre. Es importante hacer el reconocimiento de los microhábitats empleados por la fauna (madrigueras, cuevas, etc.) antes del inicio del aprovechamiento forestal en los sitios definidos para ello, buscando optimizar la labor y supervivencia de la fauna. Es así como el ahuyentamiento consiste en hacer que la fauna se desplace hacia otros lugares empleando entre otros, ruidos y emisión de humo, sin tener que manipularla directamente, de tal forma que se eviten situaciones de estrés y riesgo para los animales. Esta actividad debe direccionar el desplazamiento de los individuos hacia zonas que cuenten con condiciones similares, de modo que encuentren los hábitats adecuados para su sobrevivencia. Algunos dispositivos que se pueden emplear para el ahuyentamiento de la fauna silvestre son los ahuyentadores visuales, cinta iridiscente ahuyentadora y ahuyentador sónico.

- **Áreas de reubicación**

La liberación de los ejemplares se realizará dependiendo de los ambientes específicos para cada grupo taxonómico y/o especie, y considerando su conducta territorial. Dentro del área de influencia del proyecto, se reubicarán los animales en aquellas áreas que presenten fragmentos con buena cobertura vegetal y que tengan las condiciones bióticas y abióticas similares a las que se encontró inicialmente el individuo con el propósito de garantizar su supervivencia y de esta manera permitir que sigan cumpliendo con las funciones biológicas y ecológicas, ayudando con esto que no se afecte la dinámica poblacional del área a intervenir.

- **Adecuación de infraestructura para restituir la conectividad de los corredores biológicos**

De acuerdo con el análisis de fragmentación, existen algunas zonas que conservan un buen nivel de conectividad, al presentar bajos índices de fragmentación. Así mismo, la evaluación de los grupos de fauna silvestre en el área de influencia de las UF3-4-5 permitió determinar que, coberturas naturales como bosques, arbustales y vegetación secundaria, pueden cumplir la función de corredores de movimiento en los sectores donde presentan mayor extensión y continuidad a lo largo del paisaje. Esta conectividad puede verse interrumpida por la incorporación de la infraestructura vial y aumentar las tasas de mortalidad de ciertas especies que deben atravesar las vías para el desarrollo de sus actividades de alimentación, búsqueda de refugios y reproducción.

La incorporación de pasos de fauna silvestre y la instalación de cerramientos perimetrales que conduzcan a los animales hacia puntos de cruce seguros, representan soluciones integradas que

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES FAUNÍSTICAS Y DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS

Subprograma: Manejo de fauna silvestre

Identificación: PMB-05

garantizan globalmente la permeabilidad de la vía al paso de fauna y la reducción de riesgos para la seguridad vial (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España, 2015).

En Colombia no existen lineamientos con respecto a las especificaciones técnicas para los pasos de fauna, por lo cual se recurre a las recomendaciones descritas en el manual “Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales” elaborado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España (2015).

▪ Grupos de fauna de especial atención para el diseño de las medidas

En general, las especies o grupos taxonómicos de especial atención para la incorporación de pasos de fauna son los siguientes:

- ✓ Las que pueden causar importantes riesgos de seguridad vial, como los grandes mamíferos. Estos no se registran en el área de influencia del proyecto.
- ✓ Las que requieren grandes áreas de campeo con hábitats continuos no interceptados por barreras: Ungulados (*Mazama rufina*) y Carnívoros grandes (no registrados en el AI) y medianos (*Cerdocyon thous*, *Eira barbara*, *Procyon cancrivorus*, *Conepatus semistriatus*, *Lontra longicaudis*, entre otros).
- ✓ Las que realicen migraciones estacionales hacia los puntos de reproducción que pueden ser interferidas por el efecto barrera de las vías de transporte: los anfibios son uno de los grupos más afectados. Sin embargo, como se describe en el capítulo 5.2 Medio biótico, los anfibios registrados tienen poblaciones muy localizadas y no realizan movimientos migratorios.

▪ Selección de la ubicación de los pasos de fauna

La identificación de los puntos de infraestructura que requieren la construcción de pasos de fauna se realizó en función del análisis de los siguientes factores:

1. Factor 1: Identificación de hábitats de interés para los grupos de fauna de atención especial. Aspectos analizados:
 - a. Distribución de las especies.
 - b. Distribución de sus hábitats en el paisaje y grado de fragmentación.
2. Factor 2: Identificación de sectores del territorio de interés para la conectividad ecológica, y en concreto, para los desplazamientos de fauna. Aspectos analizados:
 - a. Presencia de usos del suelo compatibles con los desplazamientos de fauna.
 - b. Presencia de formas del relieve que canalicen los desplazamientos de fauna, en particular, las vaguadas y las crestas.
 - c. Presencia de cursos fluviales que canalizan movimientos longitudinales de muchas especies de animales, tanto acuáticos y semiacuáticos como terrestres.

Con base en estos factores, se identificaron los tramos con mayor potencial para la incorporación de pasos de fauna. Dentro de estos tramos y con base en las características del diseño constructivo, la topografía y la vegetación remanente, se seleccionaron 15 sitios potenciales para establecer los pasos de fauna.

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES FAUNÍSTICAS Y DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS

Subprograma: Manejo de fauna silvestre

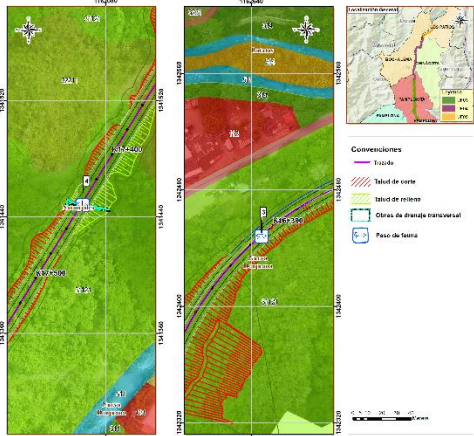
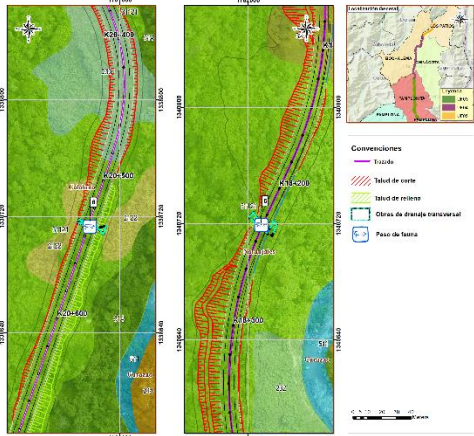
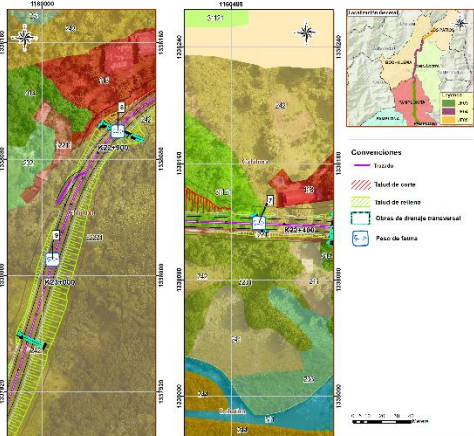
Identificación: PMB-05

Posteriormente, para validar la presencia de fauna silvestre y sus movimientos en estos sitios, se realizó un monitoreo por medio del uso de cámaras de fototrampeo, las cuales fueron instaladas durante un periodo de 20 días continuos. En algunos de los sitios seleccionados ya se tenía contemplado en el diseño geométrico la construcción de obras de drenaje que pueden adaptarse para el paso de fauna, mientras que en otros sitios no se tenía esta condición, pero por sus características topográficas y estructura vegetal presentaban potencial para incorporar estructuras adicionales dirigidas únicamente al paso de fauna. En la Tabla 11-22 se presenta la distribución de los sitios seleccionados para evaluar su funcionalidad como pasos de fauna.

Tabla 11-22 Sitios de instalación de cámaras trampa para identificación de pasos de fauna en las UF3-4-5.

Unidad Funcional	Sitio	Cobertura vegetal	Coordenadas		Figura localización
			Este	Norte	
UF5	1	Áreas agrícolas heterogéneas	1165409	1344437	
UF5	2	Áreas con vegetación herbácea y arbustiva	1165212	1343933	

Unidad Funcional	Sitio	Cobertura vegetal	Coordenadas		Figura localización
			Este	Norte	
UF5	3	Bosques	1162647	1342448	

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES FAUNÍSTICAS Y DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS						
Subprograma: Manejo de fauna silvestre					Identificación: PMB-05	
UF4	4	Bosques	1162064	1341448		
UF4	5	Bosques	1162009	1340719		
UF4	6	Bosques	1161659	1338713		
UF4	7	Bosques	1160499	1338119		
UF4	8	Áreas agrícolas heterogéneas	1160052	1338099		
UF4	9	Áreas agrícolas heterogéneas	1160007	1338011		
Unidad Funcional	Sitio	Cobertura vegetal	Coordenadas		Figura localización	
			Este	Norte		

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES FAUNÍSTICAS Y DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS

Subprograma: Manejo de fauna silvestre

Identificación: PMB-05

UF4	10	Bosques	1159580	1335988	
UF4	11	Áreas agrícolas heterogéneas	1159679	1334785	
UF4	12	Bosques	1159252	1331052	
UF3	13	Pastos	1159375	1328011	
UF3	14	Bosques	1159113	1325715	
UF3	15	Bosques	1159188	1323855	

Fuente: UVRP-SACYR, 2019.

- **Elección del tipo de estructura**

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES FAUNÍSTICAS Y DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS

Subprograma: Manejo de fauna silvestre

Identificación: PMB-05

Estuvo determinada por un análisis multicriterio que consideró los siguientes aspectos:

1. Criterio 1: Interés del tramo para la conectividad ecológica y los desplazamientos de fauna: se aplicó con base en el análisis del territorio y la distribución de los hábitats de mayor interés para la dispersión de las especies o grupos taxonómicos de referencia. Es importante aclarar, que este análisis se realizó a nivel del paisaje, considerando las unidades de cobertura que pueden verse interrumpidas de forma directa (remoción de cobertura vegetal) o indirecta (cercanía de la nueva calzada y efecto barrera) por la construcción del nuevo corredor vial. Por lo anterior, aunque algunos puntos de instalación de pasos de fauna se localizan sobre coberturas transformadas, su funcionalidad se relaciona con la presencia de bosques, arbustales y vegetación secundaria en zonas aledañas, lo que permite a esta infraestructura generar conectividad para especies de distribución amplia asociados a zonas naturales y transformadas. Así mismo, coberturas como los mosaicos con espacios naturales y café con sombrero son hábitats importantes para la fauna y soportan varias de las especies hacia las cuales van dirigidos los pasos de fauna. Por lo anterior, las soluciones propuestas son compatibles con la infraestructura diseñada para el proyecto y permiten utilizar las obras de drenaje que serán incorporadas en el diseño geométrico de la nueva calzada.
2. Criterio 2: Condicionantes topográficos: Según las condiciones topográficas de los sectores que requieren pasos de fauna y la disposición de la vía respecto al relieve, se determinó el criterio para seleccionar pasos inferiores o superiores. Para esto, se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones:
 - Preferir que los pasos tuvieran los accesos al mismo nivel que el terreno adyacente, donde en caso de que la vía discorra entre desmontes se opte por pasos superiores, mientras que cuando discurre sobre terraplén, se opta por pasos inferiores.
 - Los sectores en que la vía discurre por media ladera y la sección sea de desmonte-terraplén (corte a un costado y terraplén en el otro), se consideran poco adecuados para ubicar pasos.
3. Criterio 3: Especies o grupos faunísticos de referencia: Los pasos de fauna se deben diseñar para ser utilizados por el más amplio número posible de especies o taxones. En relación con el tipo de paso de fauna, se establecen tres grupos de referencia:
 - i. Grandes mamíferos: como osos (*Tremarctos ornatus*), jaguar (*Panthera onca*), puma (*Puma concolor*), grandes ungulados como danta (*Tapirus pinchaque*), venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*). Estos no se reportan en el área de influencia del proyecto.
 - ii. Medianos y pequeños vertebrados: Incluye los mamíferos terrestres de los órdenes Didelphimorphia, Cingulata, Carnivora, Artiodactyla y Rodentia o semiarborícolas y arborícolas de los órdenes Pilosa y la familia Sciuridae, además de la mayoría de los reptiles.
 - iii. Anfibios: todas las especies de ranas que puedan tener desplazamientos significativos.

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES FAUNÍSTICAS Y DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS

Subprograma: Manejo de fauna silvestre

Identificación: PMB-05

De acuerdo con las prescripciones descritas por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España (2015), según el grupo animal, se determinan los diferentes tipos de pasos de fauna más idóneos, como se muestra en la Tabla 11-23; **Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla 11-23 Identificación de los tipos de pasos de fauna de acuerdo con los grupos animales.

Grupo	Ecoducto	Paso superior específico	Paso superior multifuncional	Paso entre árboles	Viaducto adaptado	Paso inferior específico para grandes mamíferos	Paso inferior multifuncional	Paso inferior específico para pequeños vertebrados	Drenaje adaptado para animales terrestre	Paso para anfibios
Grupo I.										
Grandes mamíferos	●	●	○	-	●	●	○	-	-	-
Grupo II										
<i>Didelphis marsupialis</i>	●	●	●	○	●	●	●	●	●	-
<i>Dasyus novemcinctus</i>	●	●	●	-	●	●	●	●	●	-
<i>Bradypus variegatus</i>	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-
<i>Tamandua mexicana</i>	●	●	●	-	●	●	●	●	-	-
<i>Cerdocyon thous</i>	●	●	●	-	●	●	●	●	○	-
<i>Conepatus semistriatus</i>	●	●	●	-	●	●	●	●	●	-
<i>Eira barbara</i>	●	●	●	-	●	●	●	●	●	-
<i>Lontra longicaudis</i>	●	●	●	-	●	●	●	●	●	-
<i>Mustela frenata</i>	●	●	●	-	●	●	●	●	●	○
<i>Procyon cancrivorus</i>	●	●	●	-	●	●	●	●	●	-
<i>Mazama rufina</i>	●	●	●	-	●	●	●	●	○	-
<i>Notosciurus granatensis</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	●	●	●	-	●	●	●	●	●	-
Serpientes	●	●	●	-	●	○	○	-	¿	-
Lagartos	●	●	●	-	●	○	○	○	○	○
Tortugas	●	●	●	-	●	○	○	○	○	-
Grupo III										
Anfibios	○	○	○	-	●	○	○	○	○	●

● Solución óptima ○ Se puede utilizar adaptada a condiciones locales ¿ Efectividad desconocida - No aplicable

Fuente: Adaptado de Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España, 2015.

4. Criterio 4: Movimientos de fauna en los sitios preseleccionados: Con base en los resultados obtenidos del monitoreo de fauna por la técnica de fototrampeo, se determinó la presencia de especies en las áreas a ser intervenidas y sobre las cuales sería necesario diseñar las soluciones para permeabilizar la vía a los movimientos regulares de estas especies. En la Tabla 11-24 se presentan los registros obtenidos en cada uno de los sitios previamente seleccionados. Se encuentra que los sitios 1, 6, 7 y 11 no presentan movimientos de fauna y la incorporación de una estructura para el paso de animales no estaría cumpliendo su función.

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES FAUNÍSTICAS Y DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS

Subprograma: Manejo de fauna silvestre

Identificación: PMB-05

Tabla 11-24 Resultados del registro de movimientos de fauna silvestre en los sitios preseleccionados.

Unidad Funcional	Sitio	Cobertura vegetal	Resultados del fototrampeo		
			Especie	Nombre común	Registros
UF5	1	Áreas agrícolas heterogéneas	No se obtuvieron registros		
UF5	2	Áreas con vegetación herbácea y arbustiva	<i>Tamandua mexicana</i>	Oso mielero	1
			<i>Didelphis marsupialis</i>	Fara	1
UF5	3	Bosques	No se obtuvieron registros		
UF4	4	Bosques	<i>Eira barbara</i>	Ulamá	1
			<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma rabiblanca	1
UF4	5	Bosques	<i>Didelphis marsupialis</i>	Fara	1
			<i>Cuniculus paca</i>	Guatín	1
UF4	6	Bosques	No se obtuvieron registros		
UF4	7	Bosques	No se obtuvieron registros		
UF4	8	Áreas agrícolas heterogéneas	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo	1
UF4	9	Áreas agrícolas heterogéneas	<i>Didelphis marsupialis</i>	Fara	2
			<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma rabiblanca	1
			<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro perruno	1
			<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo	1
UF4	10	Bosques	<i>Rhipidomys latimanus</i>	Ratón trepador del Chimborazo	1
			<i>Didelphis marsupialis</i>	Fara	1
UF4	11	Áreas agrícolas heterogéneas	No se obtuvieron registros		
UF4	12	Bosques	<i>Didelphis marsupialis</i>	Fara	1
			<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma rabiblanca	1
UF3	13	Pastos	<i>Didelphis marsupialis</i>	Fara	5
			<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro perruno	1
UF3	14	Bosques	<i>Didelphis marsupialis</i>	Fara	1
			<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro perruno	1
UF3	15	Bosques	<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque	3

Fuente: UVRP – SACYR, 2019.

Con base en los criterios anteriormente descritos, relacionados con las características del área donde se desarrolla el proyecto, el método constructivo y las especies que pueden verse afectadas por la infraestructura vial, se establecieron tres tipos de pasos:

- ✓ Pasos inferiores a la vía: Drenajes adaptados para animales terrestres.
Paso inferior específico para pequeños vertebrados.
- ✓ Pasos superiores a la vía: Pasos entre árboles

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES FAUNÍSTICAS Y DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS

Subprograma: Manejo de fauna silvestre

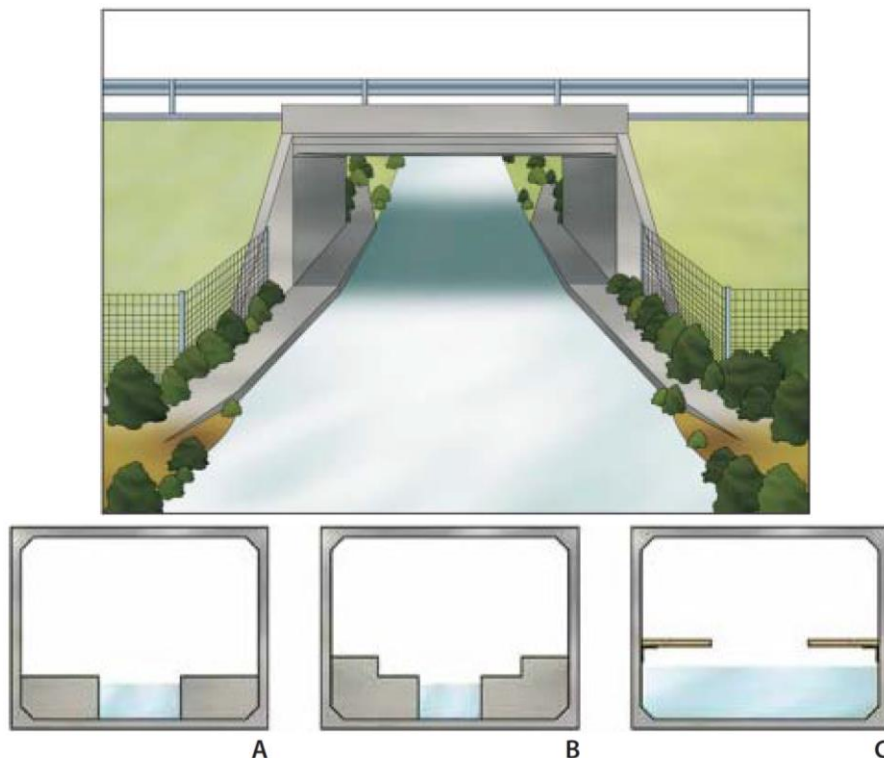
Identificación: PMB-05

- **Pasos inferiores a la vía**
- ✓ **Drenaje adaptado para animales terrestres**

De acuerdo con Cano (2016), estos pasos corresponden a conductos destinados al drenaje que son adaptados para el paso de fauna, y que se constituyen como una alternativa altamente eficiente en la búsqueda de mitigar los efectos de la infraestructura respecto a la fragmentación de hábitats, dada la dualidad en su uso. Para realizar las adaptaciones sobre la infraestructura, Cano (2016) señala que deberán tenerse en cuenta las condiciones hidráulicas de la zona y las características de las especies para cuyo uso se destinará el paso.

Así mismo, de acuerdo con el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España (2015), este tipo de adaptaciones resulta eficaz, ya que normalmente coinciden con fondos de valle en los cuales se tiene evidencia de altas tasas de desplazamiento de múltiples especies. El Ministerio en su manual de prescripciones, señala que las modificaciones a realizar en la infraestructura son mínimas, ya que las adaptaciones corresponden a la construcción de banquetas y adecuación de los accesos, siempre garantizando que la capacidad hidráulica del drenaje no se vea afectado (Figura 11-41).

Figura 11-41 Esquema general y secciones transversales de un drenaje adaptado para animales terrestres.



A y B Muro o andén – C. Plataformas.

Fuente: Tomado de Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España, 2015.

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES FAUNÍSTICAS Y DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS

Subprograma: Manejo de fauna silvestre

Identificación: PMB-05

En la Tabla 11-25 se describen las principales características funcionales y técnicas para este tipo de paso, partiendo de lo señalado por Cano (2016) y el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España (2015).

Tabla 11-25 Ficha técnica – Drenaje adaptado para animales terrestres.

Aspecto	Características																																																																																
Uso	Mixto. Paso de fauna y drenaje																																																																																
Grupo de fauna	Dependerá de las dimensiones y frecuencia de la inundación. En caso de inundación permanente, contando con banquetas laterales, podrá ser empleado por medianos y pequeños mamíferos, cuyas características biológicas se muestran a continuación:																																																																																
	<table><tr><th rowspan="2">Especie</th><th rowspan="2">Nombre común</th><th colspan="2">Tamaño corporal</th><th rowspan="2">Hábito</th><th rowspan="2">Actividad</th></tr><tr><th>Altura (cm)</th><th>Longitud total (cm)</th></tr><tr><td><i>Didelphis marsupialis</i></td><td>Fara</td><td>26,8</td><td>61,6 – 77,5</td><td>Semi-arbóricola</td><td>Diurno y nocturno</td></tr><tr><td><i>Dasypus novemcinctus</i></td><td>Armadillo</td><td>22,1</td><td>35,6 – 57,3</td><td>Terrestre</td><td>Nocturno</td></tr><tr><td><i>Tamandua mexicana</i></td><td>Oso mielero</td><td>37,7</td><td>53,5 – 88,0</td><td>Semi-arbóricola</td><td>Diurno y nocturno</td></tr><tr><td><i>Cerdocyon thous</i></td><td>Zorro perruno</td><td>37,6</td><td>59,0 – 76,5</td><td>Terrestre</td><td>Nocturno</td></tr><tr><td><i>Conepatus semistriatus</i></td><td>Mapurito</td><td>17,4</td><td>33,2 – 50,0</td><td>Terrestre</td><td>Nocturno</td></tr><tr><td><i>Eira barbara</i></td><td>Ulamá</td><td>28,2</td><td>55,9 – 71,2</td><td>Semi – arbóricola</td><td>Diurno y nocturno</td></tr><tr><td><i>Lontra longicaudis</i></td><td>Nutria</td><td>22,8</td><td>53,2 – 80,9</td><td>Acuático</td><td>Diurno y nocturno</td></tr><tr><td><i>Mustela frenata</i></td><td>Comadreja</td><td>14,8</td><td>21,5 – 32,0</td><td>Terrestre</td><td>Diurno y nocturno</td></tr><tr><td><i>Procyon cancrivorus</i></td><td>Mapache</td><td>24,8</td><td>54,3 – 65,0</td><td>Semi – arbóricola</td><td>Nocturno</td></tr><tr><td><i>Mazama rufina</i></td><td>Venado soche</td><td>45,0</td><td>105 – 144</td><td>Terrestre</td><td>Diurno y nocturno</td></tr><tr><td><i>Notosciurus granatensis</i></td><td>Ardilla</td><td>12,8</td><td>20,0 – 28,5</td><td>Arbóricola (ocasional mente terrestre)</td><td>Diurno</td></tr><tr><td><i>Sylvilagus brasiliensis</i></td><td>Conejo</td><td>25,9</td><td>26,8 – 39,5</td><td>Terrestre</td><td>Nocturno</td></tr></table>	Especie	Nombre común	Tamaño corporal		Hábito	Actividad	Altura (cm)	Longitud total (cm)	<i>Didelphis marsupialis</i>	Fara	26,8	61,6 – 77,5	Semi-arbóricola	Diurno y nocturno	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	22,1	35,6 – 57,3	Terrestre	Nocturno	<i>Tamandua mexicana</i>	Oso mielero	37,7	53,5 – 88,0	Semi-arbóricola	Diurno y nocturno	<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro perruno	37,6	59,0 – 76,5	Terrestre	Nocturno	<i>Conepatus semistriatus</i>	Mapurito	17,4	33,2 – 50,0	Terrestre	Nocturno	<i>Eira barbara</i>	Ulamá	28,2	55,9 – 71,2	Semi – arbóricola	Diurno y nocturno	<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria	22,8	53,2 – 80,9	Acuático	Diurno y nocturno	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	14,8	21,5 – 32,0	Terrestre	Diurno y nocturno	<i>Procyon cancrivorus</i>	Mapache	24,8	54,3 – 65,0	Semi – arbóricola	Nocturno	<i>Mazama rufina</i>	Venado soche	45,0	105 – 144	Terrestre	Diurno y nocturno	<i>Notosciurus granatensis</i>	Ardilla	12,8	20,0 – 28,5	Arbóricola (ocasional mente terrestre)	Diurno	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo	25,9	26,8 – 39,5	Terrestre	Nocturno
	Especie			Nombre común	Tamaño corporal			Hábito	Actividad																																																																								
		Altura (cm)	Longitud total (cm)																																																																														
	<i>Didelphis marsupialis</i>	Fara	26,8	61,6 – 77,5	Semi-arbóricola	Diurno y nocturno																																																																											
	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	22,1	35,6 – 57,3	Terrestre	Nocturno																																																																											
	<i>Tamandua mexicana</i>	Oso mielero	37,7	53,5 – 88,0	Semi-arbóricola	Diurno y nocturno																																																																											
	<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro perruno	37,6	59,0 – 76,5	Terrestre	Nocturno																																																																											
	<i>Conepatus semistriatus</i>	Mapurito	17,4	33,2 – 50,0	Terrestre	Nocturno																																																																											
	<i>Eira barbara</i>	Ulamá	28,2	55,9 – 71,2	Semi – arbóricola	Diurno y nocturno																																																																											
	<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria	22,8	53,2 – 80,9	Acuático	Diurno y nocturno																																																																											
	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	14,8	21,5 – 32,0	Terrestre	Diurno y nocturno																																																																											
	<i>Procyon cancrivorus</i>	Mapache	24,8	54,3 – 65,0	Semi – arbóricola	Nocturno																																																																											
	<i>Mazama rufina</i>	Venado soche	45,0	105 – 144	Terrestre	Diurno y nocturno																																																																											
	<i>Notosciurus granatensis</i>	Ardilla	12,8	20,0 – 28,5	Arbóricola (ocasional mente terrestre)	Diurno																																																																											
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo	25,9	26,8 – 39,5	Terrestre	Nocturno																																																																												
	También podrá ser usado por algunos reptiles y anfibios (bajo condiciones de humedad y cerramiento adecuados).																																																																																
Dimensiones recomendadas	<p><u>Teniendo en cuenta el tamaño corporal de las especies hacia las cuales van dirigidos estos pasos inferiores, donde ninguna sobrepasa una altura de 50 cm o una longitud de más de 1,0 m, a continuación, se definen las dimensiones recomendadas para este tipode paso inferior:</u></p> <p><u>Dimensiones para estructuras rectangulares</u> Ancho: Mínimo 1,5 m Altura: Mínima 1,5 m</p> <p><u>Dimensiones para estructuras circulares</u> Diámetro: Mínimo 1 m</p>																																																																																

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES FAUNÍSTICAS Y DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS

Subprograma: Manejo de fauna silvestre

Identificación: PMB-05

	<p><u>Dimensiones de banquetas</u> Ancho: Mínimo 0.5 m. Altura: Dependiendo de la lámina de inundación habitual</p> <p>Pendiente de rampas de acceso: 30° - 45°</p>
Tipología constructiva	Cajón, pórtico o bóveda.
Acondicionamiento interior	<p>En caso de inundación permanente o durante largos periodos de tiempo, se deberán adecuar dos plataformas laterales, una a cada lado.</p> <p>En drenajes de varias estructuras adosadas deben instalarse banquetas por lo menos en los laterales de las dos más externas.</p> <p>Para drenajes circulares se recomienda instalar superficie plana en la base.</p>
Acondicionamiento de accesos	<p>Las banquetas laterales o franjas secas de sustrato deben estar conectadas con el entorno del paso en ambas entradas, ya sea a nivel o mediante la construcción de rampas.</p> <p>Deben evitarse los obstáculos de entrada al paso tales como escalones, socavaciones, etc.</p> <p>Si la salida del drenaje se sitúa en la parte superior de un terraplén, los bajantes deberán sustituirse por encachado de piedra.</p> <p>Debe evitarse la utilización de barras o rejas que dificulten el paso de fauna.</p> <p>Deben realizarse plantaciones y cerramiento perimetral en las aletas de las estructuras sin dejar discontinuidad.</p>
Medidas de mantenimiento	<p>Garantizar adecuada Instalación y mantenimiento de vallados perimetrales</p> <p>Programar tareas de conservación de drenajes, incluyendo retiro de residuos.</p>

Fuente: Adaptado de Alcaldía Mayor de Bogotá – Secretaría Distrital de Planeación (2018).

A continuación, en la Tabla 11-26 **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presenta el listado de los sitios propuestos para la incorporación de este tipo de pasos inferiores. Se aclara que la localización precisa puede tener ligeras variaciones por ajustes al diseño y construcción final de la vía.

Tabla 11-26 Pasos inferiores (estructuras de drenaje adaptadas) para el paso de fauna silvestre.

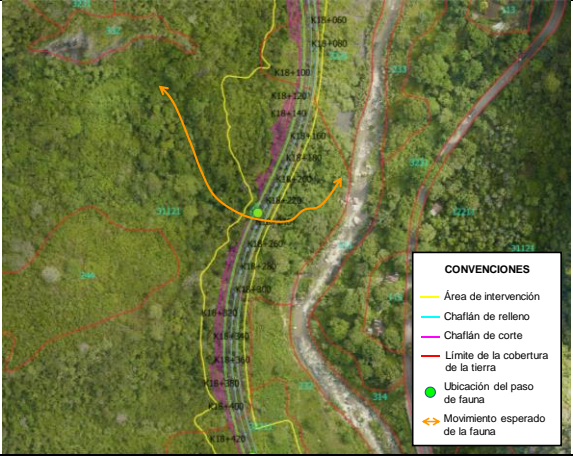
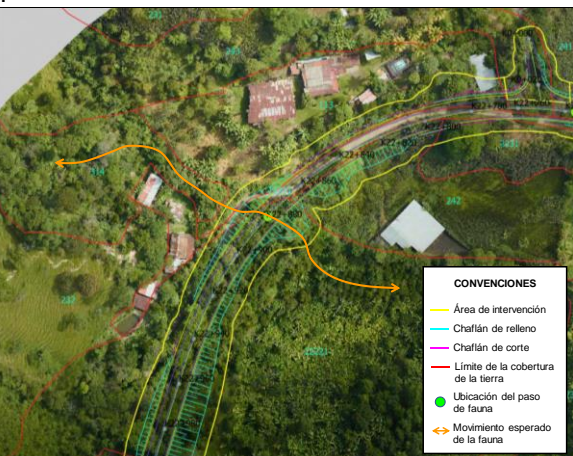
No	DESCRIPCIÓN	
1	Unidad Funcional	UF5
	Obra	Box Culvert
	ID (campo ID_INFRA_P – Capa InfraProyectoPT)	UF345PT127
	Abscisa	PK13+115
	Coordenada Este	1165219
	Coordenada Norte	1343944
	Ocupación de Cauce	Sí (OC-13+115)
	Dimensiones	1,5 x 1,5 m
	Funcionalidad	Se ubica sobre cobertura de arbustal denso alto y permite conectar áreas de esta cobertura con vegetación secundaria alta.

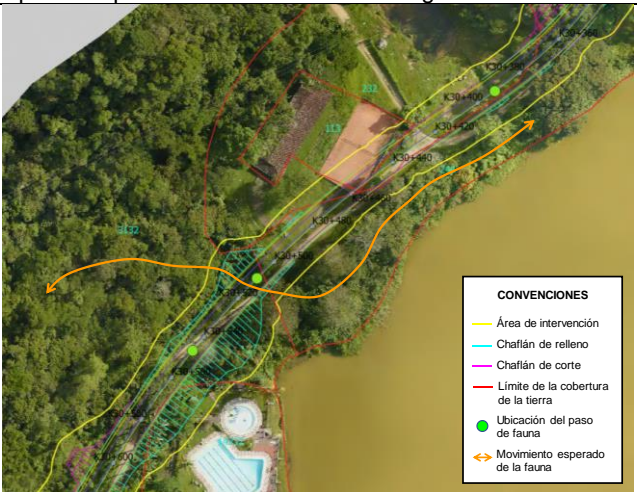
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES FAUNÍSTICAS Y DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS

Subprograma: Manejo de fauna silvestre

Identificación: PMB-05

2	Unidad Funcional	UF4		
	Obra	Alcantarilla		
	ID (campo ID_INFRA_P – Capa InfraProyectoPT)	UF345PT117		
	Abscisa	PK17+440		
	Coordenada Este	1162063		
	Coordenada Norte	1341448		
	Ocupación de Cauce	Sí (OC-17+440)		
	Dimensiones	Ø 0,91 m		
	Funcionalidad	Se ubica sobre bosque denso bajo de tierra firme y permite conectar áreas de esta cobertura, arbustal denso alto y bosque ripario asociado al río Pamplonita.		
3	Unidad Funcional	UF4		
	Obra	Box Culvert		
	ID (campo ID_INFRA_P – Capa InfraProyectoPT)	UF345PT114		
	Abscisa	PK18+230		
	Coordenada Este	1162009		
	Coordenada Norte	1340718		
	Ocupación de Cauce	Sí (OC-18+230)		

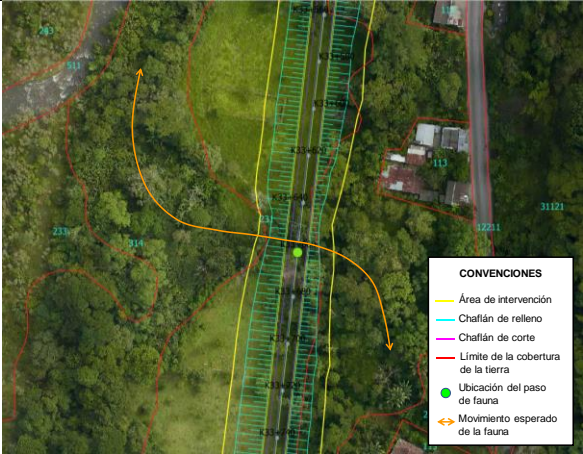
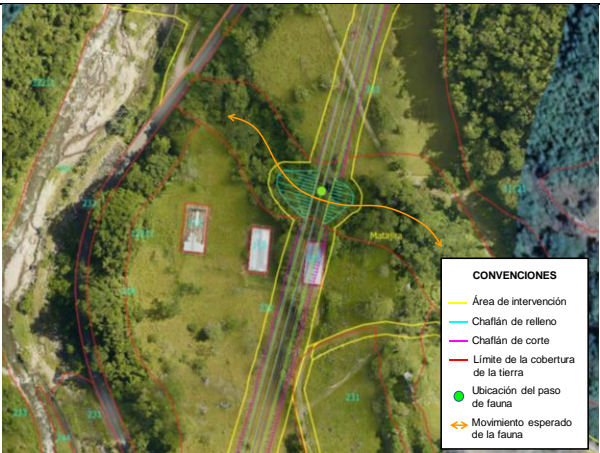
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES FAUNÍSTICAS Y DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS			
Subprograma: Manejo de fauna silvestre			Identificación: PMB-05
	Dimensiones	3,0 x 3,0 m	
	Funcionalidad	<p>Se ubica sobre arbustal denso alto y permite conectar áreas de esta cobertura y vegetación secundaria alta asociadas al río Pamplonita.</p> 	
4	Unidad Funcional	UF4	
	Obra	Box Culvert	
	ID (campo ID_INFRA_P – Capa InfraProyectoPT)	UF345PT100	
	Abscisa	PK22+880	
	Coordenada Este	1160051	
	Coordenada Norte	1338100	
	Ocupación de Cauce	Sí (OC-22+280)	
	Dimensiones	1,5 x 1,5 m	
	Funcionalidad	<p>Se ubica en cobertura de café con sombrío la cual conserva elementos importantes de vegetación natural que dan sustento a diferentes especies de fauna. Permite conectar áreas de esta cobertura con zonas de vegetación secundaria alta.</p> 	
	5	Unidad Funcional	UF4
		Obra	Box Culvert

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES FAUNÍSTICAS Y DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS			
Subprograma: Manejo de fauna silvestre			Identificación: PMB-05
	ID (campo ID_INFRA_PG – Capa InfraProyectoPG)	UF345PT136	
	Abscisa	PK30+510	
	Coordenada Este	1159094	
	Coordenada Norte	1330829	
	Ocupación de Cauce	Sí (OC-30+510)	
	Dimensiones	1,5 x 2,0 m	
	Funcionalidad	Se localiza sobre cobertura de vegetación secundaria alta y conecta este tipo de vegetación con espacios naturales asociados a una laguna artificial que es un elemento importante para la biodiversidad de la región.	
		 <p>CONVENCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> Área de intervención Chañán de relleno Chañán de corte Límite de la cobertura de la tierra Ubicación del paso de fauna Movimiento esperado de la fauna 	
6	Unidad Funcional	UF3	
	Obra	Alcantarilla	
	ID (campo ID_INFRA_PG – Capa InfraProyectoPG)	UF345PT86	
	Abscisa	PK33+645	
	Coordenada Este	1159376	
	Coordenada Norte	1328008	
	Ocupación de Cauce	Sí (OC-33+645)	
	Dimensiones	Ø 1,20 m	
	Funcionalidad	Aunque se localiza sobre pastos limpios, permite generar conectividad a relictos de bosque ripario asociados al río Pamplonita.	

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES FAUNÍSTICAS Y DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS

Subprograma: Manejo de fauna silvestre

Identificación: PMB-05

				
7	Unidad Funcional	UF3		
	Obra	Box culvert		
	ID (campo ID_INFRA_PG – Capa InfraProyectoPG)	UF345PT181		
	Abscisa	PK36+065		
	Coordenada Este	1159113		
	Coordenada Norte	1325715		
	Ocupación de Cauce	Sí (OC-30+065)		
	Dimensiones	5,0 x 3,0 m		
	Funcionalidad	Se localiza sobre bosque denso bajo de tierra firme manteniendo la conectividad de esta cobertura.		
				

Fuente: Unión Vial Río Pamplonita, 2019.

✓ **Paso inferior específico para pequeños vertebrados**

A diferencia de los drenajes, que se construyen para el paso de agua, estas estructuras van destinadas exclusivamente al paso de fauna, aunque se pueden combinar ambos usos, siempre que el drenaje se mantenga seco durante la mayor parte del año (Luell *et al.*, 2005).

Cano (2016) afirma que este tipo de pasos deben ser construidos en tramos donde se requiera generar

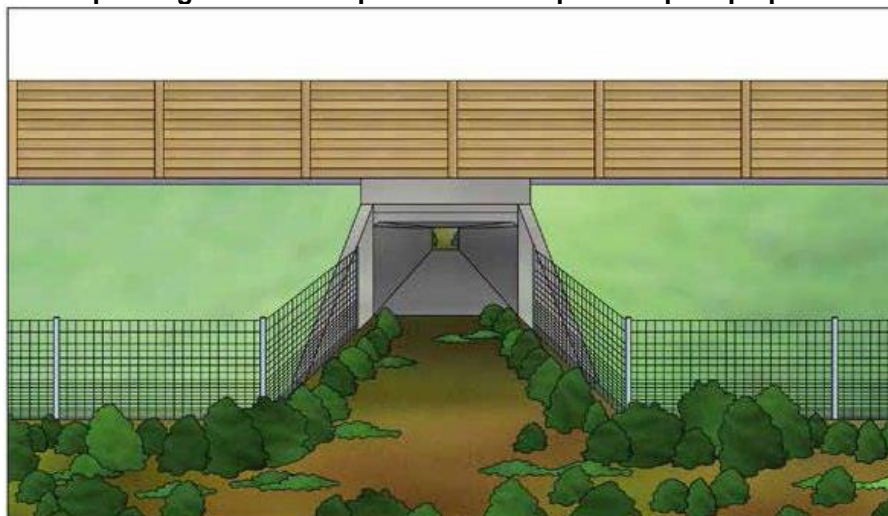
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES FAUNÍSTICAS Y DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS

Subprograma: Manejo de fauna silvestre

Identificación: PMB-05

una mayor permeabilidad para individuos medianos y pequeños o cuando se identifique que corresponden a rutas de desplazamiento usadas de forma habitual por los individuos y no haya suficientes box culverts que puedan ser adaptados, o en puntos donde sean identificadas altas tasas de mortalidad por accidentes generados en la infraestructura vial, de especies que sean susceptibles de emplear estos pasos.

Figura 11-42 Esquema general de un paso inferior específico para pequeños vertebrados.



A y B Muro o andén – C. Plataformas.

Fuente: Tomado de Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España, 2015.

En la Tabla 11-27, **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se describen las principales características funcionales y técnicas para este tipo de paso, partiendo de lo señalado por Cano (2016) y el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España (2015).

Tabla 11-27 Ficha técnica – Paso inferior específico para pequeños vertebrados.

Aspecto	Características					
Uso	Exclusivo para fauna.					
Grupo de fauna	Podrá ser empleado por medianos y pequeños mamíferos, cuyas características biológicas se muestran a continuación:					
	Especie	Nombre común	Tamaño corporal		Hábito	Actividad
			Altura (cm)	Longitud total (cm)		
	<i>Didelphis marsupialis</i>	Fara	26,8	61,6 – 77,5	Semi-arborícola	Diurno y nocturno
	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	22,1	35,6 – 57,3	Terrestre	Nocturno
	<i>Tamandua mexicana</i>	Oso mielero	37,7	53,5 – 88,0	Semi-arborícola	Diurno y nocturno
	<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro perruno	37,6	59,0 – 76,5	Terrestre	Nocturno
	<i>Conepatus semistriatus</i>	Mapurito	17,4	33,2 – 50,0	Terrestre	Nocturno
	<i>Eira barbara</i>	Ulamá	28,2	55,9 – 71,2	Semi –	Diurno y

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES FAUNÍSTICAS Y DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS							
Subprograma: Manejo de fauna silvestre					Identificación: PMB-05		
					arborícola	nocturno	
	<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria	22,8	53,2 – 80,9	Acuático	Diurno y nocturno	
	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	14,8	21,5 – 32,0	Terrestre	Diurno y nocturno	
	<i>Procyon cancrivorus</i>	Mapache	24,8	54,3 – 65,0	Semi – arborícola	Nocturno	
	<i>Mazama rufina</i>	Venado soche	45,0	105 – 144	Terrestre	Diurno y nocturno	
	<i>Cuniculus paca</i>	Guatín	20,9	61,6 – 77,5	Terrestre	Nocturno	
	<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque	18,5	48,0 – 60,0	Terrestre	Diurno y nocturno	
	<i>Notosciurus granatensis</i>	Ardilla	12,8	20,0 – 28,5	Arborícola (ocasional mente terrestre)	Diurno	
	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo	25,9	26,8 – 39,5	Terrestre	Nocturno	
	También podrá ser usado por reptiles, anfibios y aves terrestres.						
Dimensiones recomendadas	<p>Según el tamaño corporal de las especies hacia las cuales van dirigidos estos pasos inferiores (ninguna sobrepasa una altura de 50 cm o una longitud de más de 1,0 m), a continuación, se definen las dimensiones recomendadas:</p> <p>Ancho: De 0,8 a 1,2 m Altura: De 1,0 a 1,2 m</p> <p><u>Dimensiones para estructuras circulares</u> Diámetro: Mínimo 1 m</p> <p>Longitud: Máxima 70 m. Para casos en los cuales la distancia sea mayor a 70 m, debido a las dimensiones de la infraestructura vial, se deberá disponer de una zona central en el paso, la cual permita la estancia de animales por cortos periodos de tiempo, mientras retoman su desplazamiento. Se recomienda el uso de sección rectangular ya que permite una mayor superficie en la base.</p>						
Tipología constructiva	Cajón, pórtico o bóveda.						
Acondicionamiento interior	<p>La base de estos pasos debe ser lo más natural posible: arena, rocas, etc. El hormigón, aunque también puede ser usado, es menos recomendable, y debe evitarse completamente el uso de metal.</p> <p>No es aconsejable el uso de estructuras circulares de acero corrugado, ya que especies como los conejos y diversos carnívoros, rechazan este tipo de estructuras, a no ser que se recubra su base con sustrato natural u hormigón.</p> <p>El diseño que se adopte debe impedir que la estructura se mantenga inundada. Para facilitar el desagüe, deberá tener una pendiente mínima del 1%, aunque no debe exceder la proporción 1V:2H o de lo contrario la base debe estar constituida por una superficie rugosa.</p>						
Acondicionamiento de accesos	<p>Los accesos de la estructura deben permanecer libres de cualquier obstáculo y de perturbaciones. Por ello es necesario evitar la iluminación de los tramos en los que se ubiquen estos pasos.</p> <p>Los vallados deben estar instalados de manera que conduzcan a los animales directamente a los accesos del paso.</p>						

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES FAUNÍSTICAS Y DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS

Subprograma: Manejo de fauna silvestre


Identificación: PMB-05

	En los accesos del paso se pueden facilitar refugios y guías para los animales pequeños mediante hileras de arbustos u otro tipo de materiales (tocones, piedras, etc.). En algunos casos, es necesario construir vallas adecuadas, para forzar a los animales a desplazarse hasta localizar los accesos al paso. Debe procurarse que no existan carreteras de alto tránsito próximas o perpendiculares a las entradas del paso.
Medidas de mantenimiento	Garantizar adecuada Instalación y mantenimiento de vallados perimetrales. Programar limpieza periódica de residuos que impidan el paso. La vegetación de las entradas de la estructura también requiere mantenimiento, para evitar que pueda cubrir totalmente los accesos.

Fuente: Adaptado de Luell *et al.*, 2005 y Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España (2015).

En la Tabla 11-28 se presenta el listado del sitio propuesto para la incorporación de este tipo de paso inferior. Es importante mencionar que la localización precisa puede tener ligeras variaciones por ajustes al diseño y construcción final de la vía.

Tabla 11-28 Listado de pasos inferiores específicos para pequeños vertebrados incluidos en el diseño de las UF3-4-5.

No	DESCRIPCIÓN
1	Unidad Funcional UF4
	Obra Paso inferior específico para fauna
	Abscisa PK 25+120
	Coordenada Este 1159580
	Coordenada Norte 1335988
	Se ubica sobre cobertura
	<div> <div>Funcionalidad</div>  </div>

▪ **Pasos superiores a la vía**

▪

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES FAUNÍSTICAS Y DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS

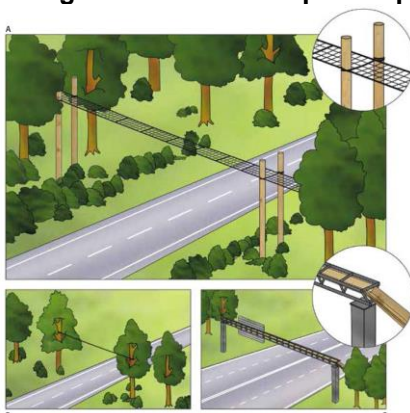
Subprograma: Manejo de fauna silvestre

Identificación: PMB-05

✓ **Paso entre árboles**

Diseñado para mamíferos medianos arborícolas, especialmente primates (monos), ardillas, osos perezosos entre otros. No requieren acondicionamientos muy específicos sino más bien que cumplan con la función de mantener la conectividad entre copas de los árboles existentes Figura 11-43. Consiste en la colocación de plataformas, cuerdas o cables elevados que permitan el libre desplazamiento de los animales entre los árboles que estén al lado de la carretera (Pomareda *et al.*, 2014).

Figura 11-43 Esquema general de varios tipos de pasos entre árboles.



A) Puente en malla. B) Cable suspendido entre árboles. C) Plataforma (en este caso instalada en estructuras de señalización vial)

Fuente: Tomado de Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España, 2015.

En la Tabla 11-29 se describen las principales características funcionales y técnicas para este tipo de paso, partiendo de lo señalado por el Ministerio Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España (2006).

Tabla 11-29 Ficha técnica – Paso entre árboles.

Aspecto	Características
Uso	Específico para fauna.
Grupo de fauna	Pequeños y medianos mamíferos arborícolas: <i>Bradypus variegatus</i> (Perezoso) <i>Notosciurus granatensis</i> (Ardilla) Algunos mamíferos semi-arborícolas: <i>Didelphis marsupialis</i> (Fara) <i>Tamandua mexicana</i> (Oso mielero)
Dimensiones recomendadas	- Cables o cuerdas: a partir de un diámetro de 4 cm. - Puentes de malla: dos cables paralelos, espaciados 20 a 30 cm, con malla entre ellos. - Plataformas de madera: de 30 cm de ancho.
Tipología constructiva	Tres tipos de diseño pueden ser usados, dependiendo de la amplitud de la vía. La estructura más versátil es el puente de malla, que puede ser usado por varios animales. En tramos más angostos, simples cables atados entre arboles son suficientes.
Acondicionamiento interior	No requiere ningún acondicionamiento particular, excepto mantener la continuidad entre la cobertura forestal y el paso.

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES FAUNÍSTICAS Y DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS

Subprograma: Manejo de fauna silvestre

Identificación: PMB-05

Acondicionamiento de accesos	No requiere. No deben ser accesibles a los depredadores. Para reducir el riesgo de depredación por aves rapaces sobre los animales que los utilicen, se puede colocar una cuerda adicional en la parte superior del paso.
Medidas de mantenimiento	Deben realizarse inspecciones regulares para evitar un desgaste excesivo de los elementos que componen el paso (cuerdas, cables, plataformas) y reemplazar los que estuvieran en mal estado.

Fuente: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España, 2015.

A continuación, en la Tabla 11-30 se presenta el listado de los sitios propuestos para la incorporación de este tipo de pasos superiores. Se aclara que la localización precisa estará sujeta al diseño y construcción final de la vía, así como la cobertura remanente en el tramo intervenido.

Tabla 11-30 Sitios posibles para la instalación de pasos entre árboles.

UF	ABCISADO		No.	COBERTURAS VEGETALES
	INICIAL	FINAL		
UF4	K17+440	K17+560	1	Bosque denso bajo de tierra firme
UF4	K20+740	K20+900	2	Bosque denso bajo de tierra firme
UF4	K23+800	K23+920	3	Bosque denso bajo de tierra firme Arbustal denso alto

Fuente: Unión Vial Río Pamplonita, 2019.

▪ **Acondicionamiento de los accesos a los pasos**

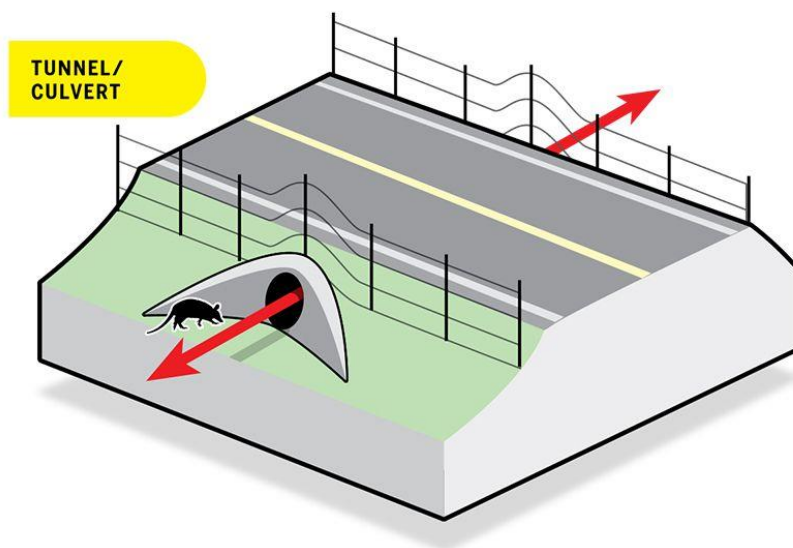
Para facilitar el uso de los pasos de fauna, es importante que los accesos a los mismos estén bien conectados con el entorno adyacente y que se orienten a los animales hacia las entradas. Los cerramientos son indispensables en la mayor parte de los casos para conducir a los animales a los accesos del paso Figura 11-44.

Figura 11-44 Representación de un cerramiento para conducir los animales al paso de fauna y evitar su acceso a la autopista.

**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES FAUNÍSTICAS Y DE LA PROTECCIÓN Y
CONSERVACIÓN DE HÁBITATS**

Subprograma: Manejo de fauna silvestre

Identificación: PMB-05



Fuente: Tomado de <https://www.caranddriver.com>.

En la Tabla 11-31 se presentan las prescripciones técnicas para el acondicionamiento de los accesos para los pasos de fauna inferiores. En el caso del paso entre árboles, no se requiere acondicionar los accesos.

Tabla 11-31 Vallados perimetrales para el acceso a paso inferior para fauna.

Aspecto	Características
Uso	Específico para fauna.
Grupo de fauna	Medianos y pequeños mamíferos: <ul style="list-style-type: none"> - <i>Didelphis marsupialis</i> (Fara) - <i>Dasyus novemcinctus</i> (Armadillo) - <i>Tamandua mexicana</i> (Oso mielero) - <i>Cerdocyon thous</i> (Zorro perruno) - <i>Conepatus semistriatus</i> (Mapurito) - <i>Eira barbara</i> (Ulamá) - <i>Lontra longicaudis</i> (Nutria) - <i>Mustela frenata</i> (Comadreja) - <i>Procyon cancrivorus</i> (Mapache) - <i>Mazama rufina</i> (Venado soche) - <i>Notosciurus granatensis</i> (Ardilla) - <i>Cuniculus paca</i> (Guatín) - <i>Dasyprocta punctata</i> (Ñeque) - <i>Sylvilagus brasiliensis</i> (Conejo)
Tipo de malla e instalación del cerramiento	El cerramiento se realizará, preferiblemente, con malla electrosoldada rígida y con postes de tensión de acero galvanizado. Para algunas especies, como la nutria (<i>L. longicaudis</i>), también pueden aplicarse mallas de torsión, pero son menos recomendables porque se deforman con mayor facilidad. La instalación de la malla se realizará enterrando los 20 cm iniciales.

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES FAUNÍSTICAS Y DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS

Subprograma: Manejo de fauna silvestre

Identificación: PMB-05

	Es aconsejable doblar la parte superior de la malla, en sus últimos 5 cm, hacia el exterior, formando un ángulo de 45°, con el fin de evitar que los animales que intenten trepar puedan superar el obstáculo. En los puntos de unión del cerramiento con los accesos a pasos de fauna, los postes de sujeción de las mallas deben estar correctamente aplicados a las aletas o a los estribos de las estructuras. Los puntos en los que se produce la intersección del cerramiento con una cuneta de drenaje perimetral son particularmente difíciles de resolver. Una de las opciones consiste en instalar una porción de malla complementaria que se ajuste completamente a la base de la cuneta.
Dimensiones recomendadas	La altura estándar de la malla será de 60 cm por encima del nivel del terreno. Esta altura puede ajustarse en función de las especies a las que vaya destinado el cerramiento. Los 20 cm de la base se entierran en el terreno. La luz estándar de la malla será de 2 x 2 cm.
Medidas de mantenimiento	El control periódico del cerramiento es imprescindible para detectar y resolver posibles deficiencias. Los desperfectos más habituales son por los intentos de los animales de pasar por debajo de la malla y los desajustes entre la base de la malla y el terreno. El primer año después de la instalación del cerramiento se recomienda realizar una inspección cada tres meses y, posteriormente, al menos una vez al año.

Fuente: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España, 2006.

MEDIDAS DE COMPENSACIÓN

Teniendo en cuenta que para ejecutar actividades como el desmonte y limpieza, adecuación y construcción de accesos y adecuación de ZODMEs, se deberá realizar aprovechamiento forestal en coberturas naturales y semi-naturales dentro del área de intervención (bosque de galería y/o ripario, arbustal denso alto y bajo herbazal denso de tierra firme con arbustos), será inevitable la afectación a los hábitats de fauna silvestres asociados a dichas coberturas vegetales y por tanto, el impacto adquiere un carácter residual; por ende es necesario plantear medidas de compensación, las cuales se realizarán a través de la formulación del Plan de Compensaciones del componente biótico, en los términos establecidos en el art. 2.2.2.3.5.1, numeral 12, del Decreto 1076, Estatuto Único Ambiental y la Resolución 256 del 2018 (estas medidas se describen en detalle en el capítulo 11.2.2).

Lugar de Aplicación

Corredor vial de la UF3-4-5, área de ZODMES y demás sectores que requieran intervención, así como el AI, donde se establezcan los sitios de reubicación o compensación.

Cronograma de Ejecución

Actividad	Etapa*			Temporalidad	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	P	C	A		#	Mes / año / semana	
Educación ambiental		X		ContinuoContinuo	48	MesMesMes	
Señalización		X		ContinuoContinuo	48	MesMesMes	
Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna		X		TemporalTemporal	48	MesMesMes	
Implementación de pasos de fauna		X		Continuo	48	Mes	

*Etapa: P: Preconstructiva, C: Constructiva, A: Abandono

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES FAUNÍSTICAS Y DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS										
Subprograma: Manejo de fauna silvestre							Identificación: PMB-05			
Responsable de la Ejecución										
Unión Vial Río Pamplonita										
Costos										
Nombre		Costos de Transacción		Costos Operativos		Costos de Personal		Costo total		
Ahuyentamiento, Rescate Reubicación de Fauna				\$23.720.796,97		\$121.046.353,80		\$144.767.150.77		
Señalización				\$35.500.000				\$35.500.000		
Capacitaciones*										
Construcción de pasos inferiores (drenajes adaptados para animales terrestres y pasos inferiores específicos para pequeños vertebrados)**										
Instalación de pasos entre árboles				\$10.0000.000		\$4.000.000		\$14.000.000		
Total								\$ 194.050.094,00		
(*) Costos relacionados en la ficha de Educación y Capacitación del Personal Vinculado al Proyecto. SGS-02.										
(**) Estos costos están incluidos en el presupuesto destinado a la construcción de la infraestructura vial.										
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo										
Nombre Indicador	Descripción del Indicador	Tipo (E: Eficacia C:Cumplimiento)		Estado (M: Meta R:Resultado)		Valor en %	Unidades	Internalización		Registro de Cumplimiento
		E	C	M	R			Sí, NO	%	
Educación ambiental	(Número de jornadas realizadas/Número de jornadas programadas) *100		X	X		100	% / mensual	Sí	100	Registros fotográficos y Asistencia
Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna	(Número de individuos reubicados/Número de individuos rescatados) *100	X		X		80	%/ mes	Sí	100	Informe mensual, formatos de registro
Señalización y de reductores de velocidad	(Número de señales ubicadas y reductores de velocidad/Número de sitios de paso recurrente de fauna) *100	X		X		100	%/ semestral	Sí	100	Registros fotográficos y georreferenciación
Pasos de fauna	(Número de pasos de fauna instalados / Número de pasos de fauna requeridos) * 100	X		X		100	%/mes	Sí	100	Registros fotográficos y georreferenciación

S. Protección y conservación de hábitats. PMB-06

220

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS Y DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS					
Subprograma: Protección y conservación de hábitats y ecosistemas sensibles			Identificación: PMB-06		
Objetivos					
<ul style="list-style-type: none">Establecer medidas enfocadas hacia la conservación de ecosistemas de alta sensibilidad de fragmentación y/o estratégicos asociados a las áreas naturales localizados en el área de influencia del proyecto que no son objeto de intervención.					
Impactos a Manejar	Meta	Tipo de Medida ^a			
		P	M	Cor	Com
Modificación de la conectividad de ecosistemas	Cumplir con el 100% de las actividades propuestas para la protección y conservación de hábitats.	X			X
Intervención de áreas de manejo especial		X			X
Alteración de hábitat		X			X
Cambios en la cobertura vegetal		X			X
Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	Capacitar al 100% de los trabajadores sobre la importancia de la conservación de los ecosistemas estratégicos y áreas protegidas.	X			
Afectación a las especies florísticas, endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural.		X			
^a Tipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación					
Acciones a Ejecutar					
MEDIDAS DE PREVENCIÓN					
<ul style="list-style-type: none">Protección y conservación de ecosistemas sensibles					
<p>Se determinaron como zonas de manejo especial aquellas áreas en categoría de protección ambiental en los diferentes instrumentos normativos que aplican para el Área de Influencia, (Ver Tabla 11-32). Las áreas con mayor sensibilidad son los Bosques de galería - Bosque denso – Bosques fragmentado con vegetación secundaria – Vegetación secundaria alta y Arbustales que se encuentran en áreas de protección ambiental de POMCA – POT – SIRAP, mientras que las que tienen una sensibilidad alta son Vegetación secundaria baja y mosaicos con áreas naturales en áreas de protección ambiental de POMCA – POT, (Ver Tabla 11-33).</p>					
<p>Estas áreas son importantes para la conservación del hábitat de muchas especies de fauna y flora, por lo que se proponen acciones enfocadas hacia estos dos tipos de áreas, las cuales permiten mantener sus condiciones biológicas y funcionalidad ecosistémica.</p>					

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS Y DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS

Subprograma: Protección y conservación de hábitats y ecosistemas sensibles

Identificación: PMB-06

Tabla 11-32 Áreas de manejo especial en el área de influencia y el área de intervención de la UF345

Áreas de Manejo Especial	Área de influencia		Área de intervención	
POMCA				
Conservación y protección ambiental	2974,48	51,40%	117,57	35,21%
POTS				
Áreas de conservación y protección ambiental	2726,16	47,11%	170,74	51,14%

*Las áreas de las diferentes categorías no pueden ser objeto de sumatoria puesto que en algunos casos se presenta solapamiento.

Fuente: Sacyr-2019.

Tabla 11-33 Distribución de Áreas de manejo Especial en el Área de influencia

Áreas de Manejo Especial*	Categoría 1 (Ha)	%	Categoría 2 (Ha)	%	Categoría 3 (Ha)	%
Área compartida POMCA-POT	683,52	11,81%	136,23	2,35%	431,08	7,45%
Área exclusiva POMCA	1216,37	21,02%	242,18	4,19%	781,05	13,50%
Área exclusiva POT	837,03	14,47%	217,06	3,75%	1098,64	18,99%
Total	2736,92	47,30%	595,48	10,29%	2310,77	39,93%
Categoría 1. Bosques, Arbustales y vegetación secundaria alta (31121-3132-314-32211-3231) en áreas de protección ambiental de POMCA – POT						
Categoría 2. Áreas agrícolas con espacios naturales (Corine 243-244-245) -Vegetación secundaria baja (3232) en áreas de protección ambiental de POMCA – POT						
Categoría 3. Territorios agrícolas y Antrópicos en áreas de protección ambiental de POMCA – POT (Nivel 2 y NIVEL 1 – menos 243-244-245)						

Fuente: Aecom – Concol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR, 2019 / Ajustado UVRP, 2019.

Tabla 11-34 Distribución de Áreas de manejo Especial en Área de Intervención

Áreas de Manejo Especial	Categoría 1 (Ha)	%	Categoría 2 (Ha)	%	Categoría 3 (Ha)	%
Área compartida POMCA-POT	41,46	13,97%	2,76	0,93%	21,20	7,14%
Área exclusiva POMCA	57,07	19,23%	5,17	1,74%	36,32	12,24%
Área exclusiva POT	56,46	19,02%	6,87	2,31%	79,43	26,76%
Total	154,99	52,22%	14,80	4,98%	136,95	46,14%

Fuente: Aecom – Concol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR, 2019 / Ajustado UVRP, 2019.

Actividades a desarrollar

Las acciones encaminadas a la conservación y protección de hábitats también estarán dirigidas al manejo del recurso flora según la Ficha PMB-02 y manejo de fauna silvestre en la Ficha PMB-05,

**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS Y DE LA
PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS**

**Subprograma: Protección y conservación de
hábitats y ecosistemas sensibles**

Identificación: PMB-06

dada la estrecha relación que existe entre los diferentes grupos o gremios y su presencia en un hábitat determinado.

Las principales actividades a realizar conducen a la minimización de las áreas impactadas a través de la ejecución de las medidas adoptadas para la conservación y protección de hábitats tales como los procedimientos relacionados con las fichas de remoción de cobertura vegetal y descapote, manejo de materiales y equipos de construcción, manejo de residuos líquidos y manejo de materiales sobrantes de construcción.

El plan de manejo ambiental se cumplirá con estricta aplicación y gran rigor, es decir, que las medidas que se implementarán con respecto a la conservación y protección del hábitat, tanto acuático como terrestre, serán acatadas por todo el personal involucrado en las actividades propias del proyecto. Es necesario que las obras que se acometerán cerca de los cuerpos de agua se desarrollen con la mayor conciencia ambiental posible. Para ello, se tendrán en cuenta los manejos adecuados, evitando alterar la calidad fisicoquímica del agua, es decir, un correcto manejo de residuos sólidos y de las aguas residuales, así mismo de no intervenir sectores no autorizados (bosques de galería o en general las rondas protectoras y nacederos y el lecho de los cauces, entre otros).

De esta forma se evitarán los procesos de alteración sobre las fuentes de agua. Esto contribuirá a mantener el equilibrio de los ecosistemas acuáticos en los cuales se encuentran insertas tanto las comunidades hidrobiológicas, como aquellas de animales silvestres con dependencia del medio acuático, tales como aves acuáticas, anfibios y algunas especies de mamíferos.

Las actividades de caza, captura, tenencia, pesca, comercialización o retiro de fauna y flora silvestre, estarán prohibidas y debidamente controladas. En los frentes de trabajo se colocarán señales visibles y explícitas prohibiendo estas actividades.

Como mecanismo para la conservación y protección de los hábitats naturales, se desarrollarán charlas de educación ambiental con todos los empleados del proyecto. Estas actividades contarán con temáticas específicas tendientes a lograr la sensibilización y capacitación, necesaria para el cuidado que se debe hacer sobre el medio natural en general. Una de las temáticas fundamentales a trabajar será la presencia de ecosistemas importantes y sensibles ambientalmente (Bosques de galería, arbustales) que son, regionalmente el principal hábitat de las especies de flora y fauna. Informando de las restricciones identificadas en la zonificación de manejo ambiental y, es prioritario dentro de las charlas dar a conocer a los empleados aquellas áreas que presentan restricciones mayores o son consideradas zonas de exclusión por parte del proyecto.

Se prohibirá, al personal del proyecto, el lavado de vehículos en los cuerpos de agua y la realización de cualquier otra actividad que pueda afectar su calidad y la de los ecosistemas acuáticos de la

**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS Y DE LA
PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS**

**Subprograma: Protección y conservación de
hábitats y ecosistemas sensibles**

Identificación: PMB-06

región. Bajo ninguna circunstancia se realizarán fogatas y quemas de residuos o cualquier otro material.

Se buscará minimizar la generación de residuos en todas las actividades del proyecto, así mismo se propenderá por la cultura de la reutilización y el reciclaje de acuerdo y con lo estipulado en las fichas de manejo de residuos tanto sólidos como líquidos; todas las áreas de trabajo y aquellas en las cuales se realicen actividades del proyecto se mantendrán limpias de residuos y escombros. Esto con el objeto de proteger y conservar los hábitats naturales y evitar que se generen ambientes que atraigan animales poco deseables que se puedan convertir en vectores de enfermedades o plagas.

Las áreas identificadas como zonas de conservación, restauración y protección son desde el punto de vista ecosistémico, áreas potencialmente importantes para la conservación y restauración de la biodiversidad asociada, que ostentan además un alto grado fragilidad en cuanto a la conectividad ecosistémica se refiere y que por tanto han sido catalogadas dentro de la zonificación ambiental en la categoría de “muy alta”. En consecuencia, en la ejecución de cada una de las etapas y actividades identificará y delimitará las áreas que no pueden ser intervenidas para no generar daños en la conectividad ecosistémica.

Adicionalmente se incluyen las siguientes actividades:

- Capacitar previamente a los trabajadores sobre la importancia, vulnerabilidad y fragilidad del ecosistema, las medidas ambientales que se implementarán y la normatividad ambiental que rige sobre el tema.
- Impedir que se arrojen basuras o se dispongan temporalmente materiales sobrantes, especialmente si se encuentra una corriente hídrica cercana a la vía y además tener especial atención al manejo de residuos líquidos que puedan afectar los sistemas de drenaje.
- Prohibir a los trabajadores la utilización de estas áreas para la disposición de sus excretas. El contratista deberá instalar los sistemas sanitarios que garanticen las necesidades del personal.
- Prohibir a los trabajadores extraer de estos ecosistemas especímenes vegetales y la caza de animales.
- Establecer medidas preventivas y un plan de contingencias para el control de incendios forestales.
- Controlar y prevenir procesos erosivos en terrenos donde se evidencie un proceso de degradación.
- Señalización de zonas sensibles durante la etapa constructiva: Según la intercepción de las obras en el área de intervención del proyecto, se evaluará la necesidad de implementar señalización ambiental (Figura 11-45). Sobre estas áreas de manejo especial con el fin de

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS Y DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS

Subprograma: Protección y conservación de hábitats y ecosistemas sensibles

Identificación: PMB-06

informar a los usuarios y trabajadores de la vía sobre la vulnerabilidad de estas y evitar causar afectaciones no previstas en la evaluación de impactos ambientales.

- Se debe evitar el paso innecesario tanto de los trabajadores como de maquinaria, puesto que pueden alterar las condiciones naturales del ecosistema.

Figura 11-45 Modelos de señalización en áreas de manejo especial

			
Interés ambiental	No talar árboles	Prohibido pescar	Prohibido cazar

Fuente: Aecom- Concol, 2018.

- **Sitios propuestos para la señalización**

De acuerdo con la información del mapa de coberturas, se proponen sean señalizados aquellos sitios que presentan coberturas naturales con vegetación arbórea o arbustiva, por donde se realizará la construcción de la calzada, con la finalidad de lograr la menor afectación de los ecosistemas sensibles.

Las coberturas presentes en los sitios anteriormente descritos, donde se propone señalar, son:

- Categoría 1. Bosques, Arbustales y vegetación secundaria alta (31121-3132-314-32211-3231) en áreas de protección ambiental de POMCA – POT)

MEDIDAS DE COMPENSACIÓN:

Como medidas de compensación se contemplarán las propuestas en el Plan de Compensación por pérdida de biodiversidad, las cuales son descritas en el capítulo 11.2.2.

Lugar de Aplicación

Área de influencia del proyecto, especialmente aquellas zonas identificadas de alta sensibilidad ambiental por la flora, fauna y ecosistemas acuáticos presentes.

Cronograma de Ejecución

Actividad	Etapa*			Temporalidad	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	P	C	A		#	Mes / año / semana	

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS Y DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS											
Subprograma: Protección y conservación de hábitats y ecosistemas sensibles						Identificación: PMB-06					
Capacitación al personal		X		Periódico	Pe riódico	Periódico	48	Mes	Mes	Mes	
Señalización		X		Temporal	Te mporal	Tempo ral	48	Mes	Mes	Mes	
Acciones de protección de áreas identificadas		X		Continuo	Co ntinuo	Conti nuo	48	Mes	Mes	Mes	
*Etapas: P: Preconstructiva, C: Constructiva, A: Abandono											
Responsable de la Ejecución											
Unión Vial Río Pamplonita											
Costos											
Nombre	Costos de Transacción			Costos Operativos			Costos de Personal		Costo total		
Profesional Ambiental (Biólogo, Ingeniero forestal)									\$ 7.250.000,00		
Señalización de áreas de manejo especial									\$ 15.462.216,00		
Total									\$ 22.712.216,00		
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo											
Nombre Indicador	Descripción del Indicador	Tipo (E: Eficacia C: Cumplimiento)		Estado (M: Meta R: Resultado)		Valor en %	Unidades	Internalización		Registro de Cumplimiento	
		E	C	M	R			SÍ, NO	%		
Capacitación Ambiental	(Nº trabajadores capacitados en áreas sensibles/Nº trabajadores contratados) X 100.	X		X		100	%/mes	Sí	100	Registros fotográficos y asistencia	
Señalización de áreas sensibles aledañas a los frentes de obra	(Áreas sensibles señalizadas/ Áreas sensibles identificadas) X 100.	X		X		100	%/mes	Sí	100	Registros fotográficos y asistencia	

T. Compensación por pérdida de la biodiversidad

Teniendo en cuenta que para ejecutar actividades como el desmonte y limpieza, adecuación y construcción de accesos, se deberá realizar aprovechamiento forestal en los ecosistemas naturales de Arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo, Bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo, Bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo, Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo, Bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo, Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo, Arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo, Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo, Arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo, Bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo, Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental, Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo, Vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo, Vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo y vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo, será inevitable la afectación a los hábitats de fauna silvestres asociados a dichas coberturas vegetales y por tanto, el impacto adquiere un carácter residual que implica la necesidad de plantear estrategias para la compensación del medio biótico. Debido a lo anterior en el documento del Plan de Compensaciones del medio Biótico (Capítulo 11.2.2) se plantearon estrategias asociadas a la implementación de acciones de preservación, restauración y uso sostenible que permitan la conservación de las áreas relictuales y la implementación de sistemas sostenibles que contribuyan al mejoramiento de la conectividad entre las áreas naturales y los sistemas productivos presentes en el área de influencia del proyecto.

11.1.1.3 Medio Socioeconómico

A continuación, se presentan los programas de manejo del medio socioeconómico.

Listado de programas y fichas de manejo para el medio socioeconómico

Código	Medio socioeconómico
PGS-01	Atención al Usuario. SGS – 01
PGS-02	Educación y Capacitación del Personal Vinculado al Proyecto. SGS-02
PGS-03	Información y Participación Comunitaria. SGS – 03
PGS-04	Apoyo a la Capacidad de Gestión Institucional. SGS – 04
PGS-05	Capacitación, Educación y Concientización de la Comunidad Aledaña al Proyecto. SGS-05
PGS-06	Cultura Vial. SGS – 06
PGS-07	Afectación a terceros SGS – 07
PGS-08	Manejo de Infraestructura de Predios y de Servicios Públicos. SGS – 08
PGS-09	Manejo de la infraestructura social y comunitaria SGS -09
PGS-10	Manejo del Patrimonio Cultural
PGS-11	Manejo de la Movilidad Peatonal – SGS - 11

U. Programa Atención al Usuario PGS-01

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO					
Subprograma: Atención al Usuario			Identificación: PGS-01		
Objetivos					
<ul style="list-style-type: none">Establecer un sistema de atención a la comunidad y a los usuarios de la vía, que permita la recepción, trámite, respuesta oportuna y eficaz a las peticiones, quejas, reclamos y sugerencias –PQRS- que se presenten a través de los distintos canales de atención.					
Impactos a Manejar	Meta	Tipo de Medida ^a			
		P	M	Cor	Com
Cambios en el riesgo de accidentalidad.	Tramitar y dar respuesta al 95% de las PQRS presentadas durante las etapas de pre-construcción, construcción y desmantelamiento del proyecto relacionadas con cambios en el riesgo de accidentalidad generados por el desarrollo del proyecto, dentro de los tiempos establecidos.	X	X		
Cambios en la movilidad peatonal y vehicular.	Tramitar y dar respuesta al 95% de las PQRS presentadas durante las etapas de pre-construcción, construcción y desmantelamiento del proyecto relacionadas con cambios en la movilidad peatonal y vehicular generados por el desarrollo del proyecto, dentro de los tiempos establecidos.	X	X		
Generación de expectativas.	Tramitar y dar respuesta al 95% de las PQRS presentadas durante las etapas de pre-construcción, construcción y desmantelamiento del proyecto relacionadas con generación de expectativas con ocasión del desarrollo del proyecto, dentro de los tiempos establecidos.	X	X		
Generación de nuevos conflictos.	Tramitar y dar respuesta al 95% de las PQRS presentadas durante las etapas de pre-construcción, construcción y desmantelamiento del proyecto relacionadas con generación de nuevos conflictos ocasionados por el desarrollo del proyecto, dentro de los tiempos establecidos.	X	X		
Modificación en la dinámica de empleo	Realizar la inscripción del 95% los perfiles laborales de mano de obra calificada y no calificada ofertados por las comunidades del AID.	X	X		
Modificación en la gestión y capacidad organizativa.	Tramitar y dar respuesta al 95% de las PQRS presentadas durante las etapas de pre-construcción, construcción y desmantelamiento del proyecto relacionadas con modificación en la gestión y capacidad organizativa generadas por el desarrollo del proyecto, dentro de los tiempos establecidos.	X	X		
Afectación a la infraestructura y prestación de los servicios públicos.	Tramitar y dar respuesta al 95% de las PQRS presentadas durante las etapas de pre-construcción, construcción y desmantelamiento del proyecto relacionadas con la afectación a la infraestructura y prestación de los servicios públicos generados por el desarrollo del proyecto, dentro de los tiempos establecidos.		X	X	X
Afectación a la infraestructura social y comunitaria	Tramitar y dar respuesta al 95% de las PQRS presentadas durante las etapas de pre-construcción, construcción y desmantelamiento del	X			

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO					
Subprograma: Atención al Usuario			Identificación: PGS-01		
	proyecto relacionadas con afectación a la infraestructura social y comunitaria por el desarrollo del proyecto, en los tiempos establecidos.				
Modificación en la destinación económica del suelo	Tramitar y dar respuesta al 95 % de las PQRS presentadas durante las etapas de pre-construcción, construcción y desmantelamiento del proyecto relacionadas con la modificación en la destinación económica del suelo generadas con el desarrollo del proyecto y el proceso de adquisición predial.	X	X		
Afectación a los bienes de interés cultural	Tramitar y dar respuesta al 95 % de las PQRS presentadas durante las etapas de pre-construcción, construcción y desmantelamiento del proyecto relacionadas con la incidencia de las obras constructivas en los Bienes de Interés Cultural identificados.	X	X		
^aTipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación					
Acciones a Ejecutar					
<p>A continuación, se relacionan las actividades a cumplir por la UVRP para prevenir los posibles impactos identificados.</p> <p>El contacto con los diferentes actores sociales de las unidades territoriales mayores y menores estará liderado por un profesional de Gestión Social que permanecerá en contacto continuo con las comunidades, líderes, comerciantes, propietarios y autoridades municipales para que conozcan los mecanismos de comunicación establecidos y cuenten con información veraz y oportuna acerca del Proyecto: “Doble calzada Pamplona – Cúcuta, UF 3-4-5 Sector Pamplonita -Los Acacios”.</p> <p>A continuación, se describen las actividades a desarrollar:</p> <p><u>Oficina Fija de Atención al Usuario</u></p> <p>Para la atención de los diferentes grupos de interés se cuenta con una (1) oficina de atención al usuario ubicada en el Área de servicio, sector Los Acacios, vía Cúcuta –Pamplona, Recta Corozal - Frente a la Báscula, la cual cuenta con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se localiza en áreas aledañas al proyecto y funcionará durante todas las etapas del Proyecto. - Se encuentra ubicado en una zona de fácil acceso, con un aviso exterior de modo que facilite la identificación por parte de la comunidad. - Es atendida por un profesional social y cuenta con un horario de atención a la comunidad de lunes a viernes entre las 8:00 a.m. y las 5:00 p.m. y sábados de 8:00 a.m. a 12:00 m. - Dispone de los formatos establecidos por la ANI para la atención al usuario. - Cuenta con piezas de comunicación y material de información impreso sobre temas de interés sobre el proyecto. <p>Así mismo, la oficina de atención al usuario cuenta con el siguiente equipamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Un espacio de recepción y atención al usuario. ✓ Un computador e impresora para el equipo social del proyecto. ✓ Un teléfono móvil. 					

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Subprograma: Atención al Usuario

Identificación: PGS-01

- ✓ Cámara fotográfica.
- ✓ Escritorio y silla para el profesional encargado de la atención de la oficina.
- ✓ Una cartelera donde se instalen volantes entregados, información del proyecto, planos del proyecto, entre otros temas: actividades de obra y avances, responsables de las actividades a ejecutar, ofertas laborales y procesos de gestión predial.
- ✓ Elementos de oficina (papel, bolígrafos etc).

Instalación de una Oficina Satélite de Atención al Usuario por Unidad Funcional

Adicionalmente, en la etapa constructiva se contará con la instalación de una oficina satélite por cada unidad funcional, la cual será ubicada en un lugar equidistante para las unidades territoriales menores del área de influencia de estas, asimismo contará con el espacio y los elementos necesarios para la prestación del servicio. La oficina satélite estará instalada hasta un mes después de la suscripción del Acta de Terminación de la unidad funcional correspondiente.

El horario de atención de la oficina satélite de cada unidad funcional será de lunes a viernes entre las 8:00 a.m. y las 5:00 p.m. y sábados de 8:00 a.m. a 12:00 m.

Medios electrónicos para recepción de peticiones, quejas, reclamos y sugerencias:

Los medios electrónicos establecidos por el Concesionario para dar atención oportuna a las manifestaciones interpuestas por la comunidad aledaña a la UF 3, 4 y 5, son los siguientes:

Correo: atencionalusuario@unionvialriopamplonita.com

Página web: www.atencionalusuario.com

Línea fija de atención al usuario: 350 2806824

Sistema de Atención al Usuario

El sistema de atención al usuario para la recepción, tramite y solución de PQRS brindará información del proyecto de acuerdo con los siguientes lineamientos:

- Todas las manifestaciones ciudadanas (peticiones, quejas, reclamos y sugerencias), entregadas en las oficinas del Concesionario y/o a través de las oficinas satélites de las UF3, 4 y 5, serán atendidas como PQRS y se les dará trámite y respuesta en un tiempo no mayor a quince días hábiles, diligenciando asimismo los formatos definidos por la Agencia Nacional de Infraestructura -ANI- para dar Atención al Usuario.
- Durante el diligenciamiento del formato se registrará si la atención es suficiente con información verbal o requiere de visita, de reunión, de entrega de información escrita u otra acción. Si la manifestación ciudadana lo requiere, la profesional social remitirá mediante correo electrónico al área que corresponda la situación presentada; con el fin de coordinar y unificar los términos de la respuesta y solución bajo el alcance del contrato.
- El trámite se iniciará el mismo día de presentada la solicitud; se aclara que, en todo caso el plazo máximo de atención de la PQRS es de quince días hábiles conforme a la Ley. El seguimiento y solución de cada uno de los casos se registrará en el formato correspondiente indicando el consecutivo y fecha de la respuesta.

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Subprograma: Atención al Usuario

Identificación: PGS-01

- Se entiende por cerrada una manifestación cuando el usuario es notificado por escrito o a través de correo electrónico.

Atenciones ciudadanas en quejas, peticiones, sugerencias y solicitudes de información específicas.

A continuación, se indican las acciones previstas para casos específicos de atenciones ciudadanas que se han tipificado con experiencia acumulada en la ejecución de otras obras de infraestructura vial y las acciones que se proponen para los profesionales del área social.

Solicitudes relacionadas con presunta afectación a infraestructura: Ante una eventual reclamación por daño o perjuicio sobre el bien inmueble o infraestructura, a causa de las actividades del proyecto, se verificará el acta de vecindad del predio y se coordinará una visita al inmueble objeto de reclamación. La visita técnica a la infraestructura se realizará dentro de los ocho (8) días calendario siguiente a la fecha en la cual presentó el reclamo, para lo cual se le avisará al peticionario con dos (2) días calendario de anticipación. En la visita mencionada se verificará el acta de vecindad de inicio levantada para el predio que presenta la afectación, por tanto, se contará con la asistencia del área técnica y social de la UVRP y de la Interventoría, se realizará registro fotográfico y/o fílmico y se registrará en acta de visita. Tendrá como objeto verificar los daños y evaluar las responsabilidades de las actividades de obra en las afectaciones registradas. De acuerdo con la visita se establecerá la responsabilidad o no de la UVRP determinando las acciones preventivas, de mitigación y/o compensación a seguir y los plazos establecidos. Estas acciones se consignarán en el Formato de Acta de Reunión, donde se incluyan los acuerdos realizados con el peticionario y será firmado por las partes que intervienen en el acuerdo (UVRP, Ciudadano). Para el cierre de este tipo de peticiones se registran las reparaciones hechas y se anexa el registro fotográfico, donde se evidencien los arreglos realizados y la firma del ciudadano que constate el recibido de la reparación a satisfacción.

En la **Tabla 11-35**, se detalla el procedimiento a seguir para la recepción y atención de las PQRS.

Tabla 11-35 Procedimiento recepción y atención PQRS

Procedimiento	Descripción
Análisis de causas	<p>El responsable de recepción de PQRS articula con las áreas involucradas la gestión para realizar el análisis de causas y planes de acción. Así mismo, luego de establecer las causas y acciones, se establece el área responsable encargada de su solución.</p> <p>Si las acciones a seguir requieren de la acción o participación de personas o entidades externas (contratistas, proveedores, etc.), el área asignada como responsable realiza la gestión para comunicarle la PQRS interpuesta, solicitar las acciones pertinentes y realizar el seguimiento que corresponda.</p> <p>El área asignada como responsable debe informar los avances y evidencias al área de gestión social hasta su solución o decisión final.</p>

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	
Subprograma: Atención al Usuario	Identificación: PGS-01
	<p>La gestión eficaz por parte de las áreas involucradas para la atención de PQRS es una política organizacional alineada a la propuesta de valor establecida para los usuarios y clientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Calidad del servicio ✓ Regularidad ✓ Continuidad ✓ Cobertura ✓ Integridad
Seguimiento al tratamiento de las PQRS	El área de Gestión Social realiza el seguimiento de las PQRS mediante el control de las fechas y actividades acordadas con las diferentes áreas.
Respuesta al peticionario	<p>De acuerdo con el asunto a tratar, la responsabilidad de dar trámite a la PQRS estará a cargo de los directores de las áreas competentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Técnica ✓ Socio ambiental ✓ Jurídica ✓ Operación y Mantenimiento ✓ Recursos Humanos ✓ Predial ✓ Otras
Cierre de las PQRS	<p>El área de Gestión Social realiza seguimiento a las acciones tomadas con el fin de determinar su eficacia y adecuada solución para las partes.</p> <p>En caso de que el usuario no quede satisfecho (lo cual será evidenciado a través de una contra respuesta a la respuesta emitida por el Concesionario), se informa esta situación en el aplicativo y si es necesario, se inicia nuevamente el proceso desde el análisis de las causas.</p> <p>Ante las situaciones que conlleven a decisiones judiciales y sobre las cuales el reclamante no esté satisfecho, éste puede acudir a los procedimientos jurídicos para manifestar su inconformidad sobre tal decisión.</p>

Fuente: Aecom – Concol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR, 2019

La información acerca de la relación entre las PQRS recibidas y sus tiempos de respuesta será remitida mensualmente al interventor.

Para el cierre social del proyecto, la UVRP debe presentar el cierre de todas las PQRS, actas de vecindad de inicio y cierre (de las que tengan alguna reclamación) y el cierre de las actas de compromiso.

Inscripción de perfiles a contratar en el proyecto

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO							
Subprograma: Atención al Usuario					Identificación: PGS-01		
En la oficina de Atención al Usuario y durante las etapas de pre-construcción e inicio de la etapa de construcción, se divulgarán los mecanismos para la inscripción de perfiles de mano de obra calificada y no calificada existentes en las comunidades del área de influencia directa del proyecto. Con esta información se creará la base de datos de la mano de obra calificada y no calificada, para facilitar la postulación cuando se presenten vacantes en el proyecto.							
De la misma forma, se informará y orientará a las comunidades acerca de la inscripción de sus perfiles en la Agencia Pública de empleo del SENA para acceder a las postulaciones de las vacantes que se publiquen y que son requeridas para la obra.							
Lugar de Aplicación							
Unidades Territoriales Mayores y Menores del área de influencia del proyecto: Doble Calzada Pamplona – Cúcuta, UF3-4-5 Sector Pamplonita -Los Acacios.							
Cronograma de Ejecución							
Actividad	Etapas*			Temporalidad*	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	P	C	A		#	Mes / año/ semana	
Sistema de atención al usuario	X	X	X	Continuo	60	Mes	N/A
Funcionamiento de la oficina fija de Atención al usuario	X	X	X	Continuo	60	Mes	N/A
Instalación y funcionamiento de la oficina satélite de Atención al usuario		X	X	Continuo	48	Mes	N/A
Visitas de campo		X	X	Continuo	48	Mes	N/A
Atención, seguimiento y cierre de PQRS	X	X	X	Continuo	60	Mes	N/A
*Etapas: P: Preconstructiva, C: Constructiva, A: Abandono							
**Temporalidad:							
-Temporal: Se refiere a aquella actividad ejecutada en un solo momento de la etapa.							
-Continuo: Actividad realizada durante todo el tiempo que dura la etapa.							
-Periódico: Actividad realizada cada cierto periodo de tiempo.							
Responsable de la Ejecución							
Unión Vial Río Pamplonita							
Costos*							
Nombre	Costos de Transacción		Costos Operativos		Costos de Personal		Costo total
Auxiliar social	-		-		\$ 417.600.000		\$ 417.600.000
Materiales y equipos	-		\$ 194.500.000		-		\$ 194.500.000
Costo directo	-		-		-		-
Total							\$ 612.100.000
* Esta tabla de costos refleja la implementación de la ficha de manejo desgregada para cada una de las etapas del proyecto. En el Anexo Presupuesto Plan de Manejo se incluyen los precios unitarios base para establecer los costos totales de dicha implementación.							
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo							

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO										
Subprograma: Atención al Usuario							Identificación: PGS-01			
Nombre Indicador	Descripción del Indicador	Tipo (E: Eficacia C: Cumplimiento)		Estado (M: Meta R: Resultado)		Valor en %	Unidades	Internalización		Registro de Cumplimiento
		E	C	M	R			Sí, NO	%	
PQRS atendidas	Nº de PQRS cerradas / Nº PQRS recibidas *100	X		X		100	%/mes	Sí	90	-Formatos de PQRS. -Formato de seguimiento de PQRS. -Formato Acta de reunión -Formato de registro de visita. -Registro consolidado de PQRS. -Registro Fotográfico.
PQRS cerradas en tiempos de ley	Número PQRS cerradas en tiempos de ley/ Número PQRS cerradas * 100	X		X		95	%/mes	Sí	90	-Formatos de PQRS. -Formato de seguimiento de PQRS. -Formato Acta de reunión -Formato de registro de visita. -Registro consolidado de PQRS. -Registro Fotográfico.
Oficinas de atención al usuario	Nº de oficinas de atención al usuario implementadas / Nº de oficinas al usuario propuestas *100		X	X		100	%/mes	Sí	90	-Registro fotográfico. -Programación de Oficinas
Medios de atención al usuario electrónicos	Nº de medios de atención electrónicos disponibles/ Nº de medios de atención electrónicos propuestos*100		X	X		100	%/mes	Sí	90	-Informes de cumplimiento.

V. Programa Educación y Capacitación al Personal Vinculado al Proyecto. PGS-02

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO					
Subprograma: Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto			Identificación: PGS-02		
Objetivos					
<ul style="list-style-type: none">• Propiciar espacios de sensibilización con el personal vinculado al proyecto, donde se adquiera conocimiento de tipo social, ambiental y de seguridad y salud en el trabajo, que promuevan el desarrollo de actividades de forma segura, respetuosa con el entorno natural, infraestructura social, costumbres y tradiciones de las comunidades que residen en el área de influencia.• Generar espacios de información, comunicación y participación con el personal vinculado al proyecto donde se presenten temas que contribuyan con el desarrollo de actitudes y conductas adecuadas sobre el uso y manejo sostenible de los recursos naturales.• Reducir la generación de PQRS por parte de la comunidad y/o usuarios de la vía como consecuencia de comportamientos y omisiones en los que trabajadores incurran en desarrollo de sus labores en el proyecto, así como de desinformación en la comunidad por información suministrada por el personal vinculado al proyecto.					
Impactos a Manejar	Meta	Tipo de Medida			
		P	M	Cor	Com
Generación de nuevos conflictos.	100% del personal vinculado al proyecto informado en temas de tipo socio – ambiental, que promuevan el desarrollo de actividades de forma respetuosa con el entorno natural, infraestructura social y de servicios públicos de las comunidades que residen en el área de influencia.	X			
Afectación a la infraestructura y prestación de los servicios públicos.		X			
Modificación de la calidad paisajística.		X			
Cambios en la calidad del agua superficial.		X			
Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico.		X			
Alteración de cauce.		X			
Modificación de la calidad del aire.		X			
Cambio en los niveles de presión sonora.	100% del personal vinculado al proyecto informado sobre el uso y manejo sostenible de los recursos naturales que se encuentran en el área de influencia.	X			
Alteración paisajística		X			
Alteración del hábitat.		X			
Cambios en la cobertura vegetal.		X			
Cambios en la composición estructura de la fauna silvestre.		X			
Intervención de áreas de manejo especial.		X			
Modificación de la conectividad de ecosistemas.		X			
*Tipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación					
Acciones a Ejecutar					
Con el fin de garantizar la cobertura y calidad en los procesos de inducción y capacitación al personal, se tendrá en cuenta el siguiente plan de temáticas, las cuales, se desarrollarán de manera puntual a lo largo de este programa. Se hace la salvedad que todo el personal vinculado de acuerdo a las actividades a desarrollar debe tener claro las obligaciones de la licencia ambiental					

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Subprograma: Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto

Identificación: PGS-02

otorgada, con lo anterior, se pretende que, en cada actividad aquí propuesta, se enfatice en dichas obligaciones.

- Inducción al personal vinculado al proyecto:

La inducción laboral tiene como propósito fortalecer las competencias organizacionales, sociales, ambientales y de seguridad y salud en el trabajo, definidas y/o adoptadas por el Concesionario. Por lo que en coordinación con el área SST y ambiental se realizará la respectiva inducción a los trabajadores vinculados de forma directa o a través de terceros al proyecto (contratistas, subcontratistas y proveedores).

Durante la jornada de inducción se contemplarán temas relacionados con la seguridad y salud en el trabajo, cuidado por el medio ambiente y respeto hacia las comunidades, entre otros. Así mismo, se llevará a cabo un registro consolidado de educación y capacitación a trabajadores con las capacitaciones e inducciones realizadas al personal vinculado al proyecto generando de este modo un control en la gestión realizada por parte de la UVRP.

- Capacitación al personal vinculado al proyecto:

Con el fin de dar respuesta al manejo de los impactos que se puedan generar por la ejecución de las obras, el profesional social realizará el acompañamiento a las siguientes temáticas de capacitación:

Relacionamiento con las comunidades: Se llevará a cabo un (1) capacitación previa a las actividades del proyecto donde se promueva el buen trato y relaciones de vecindad con las comunidades, actividad a cargo del área social.

Obligaciones ambientales del Proyecto: se capacitará al personal sobre las obligaciones de tipo ambiental que se tienen que cumplir en razón al licenciamiento ambiental obtenido.

Seguridad y salud en el trabajo: Se realizarán jornadas de capacitación orientadas al desarrollo de actividades seguras, durante la ejecución del proyecto actividad a cargo del área SST.

Manejo de residuos: Se efectuarán capacitaciones sobre este tema, durante el desarrollo de las siguientes etapas: Preconstrucción, construcción y desmantelamiento. Actividad a cargo del área ambiental.

Uso y ahorro eficiente del agua: Se llevará a cabo jornadas de capacitación en dicha temática, en cada una de las etapas del proyecto. Actividad a cargo del área ambiental.

Manejo de flora y Manejo de Fauna: Temáticas a trabajar dentro de "Educación Ambiental" como parte de su desarrollo y cumplimiento. Actividad a cargo del área ambiental.

Plan de Capacitación

Para el desarrollo de las actividades mencionadas se deberá tener en cuenta:

- Elaborar pautas de comportamiento y relacionamiento social con las comunidades:

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	
Subprograma: Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto	Identificación: PGS-02
<p>El propósito es generar un ambiente laboral agradable que incluya el respeto y trato adecuado hacia las comunidades y entorno natural en el cual se efectúan las actividades del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seguridad y salud en el trabajo: Realización de jornadas de capacitación en las que se desarrollen los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> - Política de HSE. - Normatividad relacionados con las actividades a desarrollar durante la ejecución del proyecto que prevengan la accidentalidad. - Prácticas laborales seguras. - Mecanismos de prevención de accidentalidad se informará al personal vinculado, contratistas y subcontratistas sobre los mecanismos de prevención de accidentalidad donde se tratarán los siguientes temas (deberán incluirse aquellos que se consideren importantes para el cumplimiento de este fin): Adecuada señalización de las vías de acceso y vías secundarias utilizadas para efectos del proyecto; control de velocidad por parte de los vehículos en zonas con concentración poblacional como caseríos, centros poblados y cascos urbanos; porte de equipo de carretera por parte de los vehículos utilizados para el desarrollo del proyecto, las actividades relacionadas con los mecanismos de prevención de accidentalidad pueden incluirse a otros talleres o inducciones que considere pertinente. - Obligaciones ambientales del proyecto: Los temas sugeridos para el conocimiento y protección del entorno natural en el que se desarrollarán las actividades del proyecto son: <ul style="list-style-type: none"> - Características ambientales de la zona. - Conocimiento sobre las obligaciones de la normatividad ambiental vigente que enmarcan el proyecto: Normatividad ambiental vigente (aplicable al proyecto); preservación de los recursos naturales, con énfasis en especies endémicas o en algún grado de amenaza, protección de la fauna en la zona del proyecto. Adicionalmente, se realizará la divulgación de las leyes que existen sobre la protección de fauna y las sanciones para quienes las infrinjan. - Manejo de residuos: Se efectuarán capacitaciones sobre este tema, durante el desarrollo de las etapas de Preconstrucción, construcción y desmantelamiento. Actividad a cargo del área ambiental. - Uso y ahorro eficiente del agua: Por medio de actividades de sensibilización lideradas por el área ambiental se propenderá por: <ul style="list-style-type: none"> - Promover el mejoramiento continuo en el uso eficiente y adecuado del recurso hídrico en todos los niveles organizacionales de las actividades del proyecto y en los frentes de trabajo. - Crear conciencia y participación de todos los actores (personal vinculado, contratistas, subcontratistas) en la gestión ambiental del recurso agua, involucrar a todo el personal en los procesos que permiten garantizar el ahorro y adecuado uso del agua. - Orientar sobre el lavado de canaletas y mixers para transportadores de concreto 	

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Subprograma: Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto

Identificación: PGS-02

- Capacitar acerca de las acciones a seguir en caso de derrames de combustibles, y la prevención de la afectación del recurso hídrico.
- Prohibir el lavado de vehículos en los cuerpos de agua, así como la ejecución de cualquier otra actividad que pueda llegar a afectar la calidad y los ecosistemas acuáticos.
- **Manejo de flora:** Se deben realizar jornadas de educación ambiental al personal vinculado, enfocadas a resaltar la importancia de la conservación de los recursos naturales de la región, y se reforzarán a medida que avance el proyecto durante las jornadas laborales en las charlas diarias de seguridad y salud en el trabajo (efectuadas bajo la programación de Gestión Social y con apoyo del profesional ambiental).

Se deben incluir entre otras, las siguientes temáticas:

- Definición y características de la cobertura vegetal cercana al tramo de vía.
- Importancia ambiental, cultural y socioeconómica.
- Funciones, bienes y servicios ambientales.
- Biodiversidad asociada a estos ecosistemas.
- Medidas de manejo a implementar en las áreas ambientalmente sensibles, como bosques de galería, nacederos, restricciones de áreas sensibles acorde a las medidas establecidas en la licencia ambiental.
- Inducción en el manejo y conservación de la flora, con énfasis en especies endémicas encontradas en el tramo propuesto para la realización de la vía, o con el valor económico y/o cultural.
- Protección de las distintas unidades de vegetación.
- Prohibición de tala no autorizada, fogatas y quema de residuos sólidos.
- **Manejo de fauna:** Las temáticas estarán enfocadas a minimizar los impactos negativos que se puedan generar en la fauna existente a partir de las actividades desarrolladas durante la ejecución de las obras, para lo cual se contemplan las siguientes temáticas a tenerse en cuenta:
 - Importancia de la conservación del hábitat y la fauna de la región, con énfasis en especies endémicas, en peligro de extinción o con valor económico o cultural.
 - Medidas de manejo de la fauna y los hábitats o sitios de importancia como las áreas de refugio, reproducción y alimentación (nidos, madrigueras, lugares de alimentación).
 - Pasos por seguir ante encuentros potenciales con la fauna local, incluyendo aquellas que representan un peligro inminente (mamíferos grandes, felinos y serpientes venenosas).
 - Acatamiento de las señales (de tránsito y presencia de fauna), niveles de velocidad y reducción de los niveles de ruido, en especial a los conductores de toda clase vehículos.
 - Hallazgo y reporte de animales heridos o muertos, a causa del personal del proyecto.
 - Campañas y/o jornadas de sensibilización sobre la prevención del atropellamiento de la fauna para reducir su accidentalidad y atropellamiento, buscando generar conciencia sobre la importancia de la vida de las especies de fauna silvestre. Así mismo, se incentivará el reporte por parte de los trabajadores frente a esta temática a través de la aplicación móvil APP Recosfa (Red Colombiana de seguimiento de fauna Atropellada), aplicación móvil disponible en Playstore para el sistema operativo de Android y en iTunes para el sistema operativo iOS.

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO							
Subprograma: Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto					Identificación: PGS-02		
<p>- Se prohibirá a todo el personal vinculado, contratistas y subcontratistas las actividades de caza, consumo, transporte o tenencia de ejemplares de fauna silvestres, así como la recepción de ejemplares de fauna provenientes de donaciones o regalos de la comunidad del área de influencia. De igual modo, se prohibirá la compra y/o el consumo de ejemplares de fauna en los casinos u otras zonas de alimentación, a fin de prevenir y desincentivar las actividades de cacería y comercio ilegal de fauna en la región.</p> <p>De acuerdo con los anterior, además de la inducción inicial, y de manera general, los talleres dirigidos al personal contratado para el proyecto se realizarán sobre los siguientes temas:</p> <p>Relacionamiento con comunidades</p> <p>Seguridad y salud en el trabajo</p> <p>Obligaciones ambientales del proyecto</p> <p>Manejo de residuos</p> <p>Uso y ahorro eficiente del agua</p> <p>Manejo de flora</p> <p>Manejo de fauna</p> <p>El personal contratado recibirá la capacitación sobre estos temas. El cronograma a desarrollar dependerá de la programación de ingreso de personal; adicionalmente se reforzarán los temas que lo requieran según evaluación interna de la concesión.</p> <p>Para este proceso se tomará registro fotográfico (Formatos ANI), se levantará un acta de reunión y registro de asistencia a la capacitación (Formato GCSP-F-138).</p> <p>Todas las capacitaciones contarán con un proceso de evaluación de las temáticas tratadas por las tres (3) áreas: Ambiental, SST y Social.</p>							
Lugar de Aplicación							
Todos los frentes de obra del proyecto: Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF3-4-5 Sector Pamplonita -Los Acacios.							
Cronograma de Ejecución							
Actividad	Etapa*			Temporalidad**	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	P	C	A		#	Mes / año/ semana	
Inducción al personal vinculado al proyecto		X	X	Continuo	48	Mes	N/A
Capacitación al personal vinculado al proyecto		X	X	Continuo	48	Mes	N/A
*Etapa: P: Preconstructiva, C: Constructiva, A: Abandono							
**Temporalidad:							
-Temporal: Se refiere a aquella actividad ejecutada en un solo momento de la etapa.							
-Continuo: Actividad realizada durante todo el tiempo que dura la etapa.							
-Periódico: Actividad realizada cada cierto periodo de tiempo.							
Responsable de la Ejecución							
Unión Vial Río Pamplonita							

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO										
Subprograma: Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto							Identificación: PGS-02			
Costos*										
Nombre		Costos de Transacción		Costos Operativos		Costos de Personal		Costo total		
Profesional área social		-		-		\$ 243.600.000		\$ 243.600.000		
Profesional área ambiental		-		-		\$ 243.600.000		\$ 243.600.000		
Profesional área SST						\$ 243.600.000		\$ 243.600.000		
Materiales y equipos		-		\$28.960.000		-		\$28.960.000		
Costo directo		-		-		-		-		
Total								\$ 759.760.000		
*Esta tabla refleja los costos totales de la implementación de la ficha de manejo. En el Anexo Presupuesto Plan de Manejo se incluyen los precios unitarios base para establecer los costos totales de dicha implementación.										
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo										
Nombre Indicador	Descripción del Indicador	Tipo E: Eficacia C: Cumplimiento		Estado M: Meta R: Resultado		Valor en %	Unidad	Internalización		Registro de Cumplimiento
		E	C	M	R			SÍ, NO	%	
Capacitaciones ejecutadas	Nº de capacitaciones ejecutadas/ Nº de capacitación establecidas *100	X			X	80	%/mes	Sí	90	Acta de reunión capacitación. -Registro fotográfico.
Capacitación de trabajadores	Nº de trabajadores capacitados / Nº de trabajadores convocados *100		X		X	100	%/mes	No		-Registro consolidado de educación y capacitación a trabajadores.
Inducción a trabajadores contratados	Nº de trabajadores con inducción del proyecto / Nº de trabajadores contratados *100		X		X	100	%/mes	No		-Acta de reunión capacitación. -Registro fotográfico.

W. Programa de Información y Participación Comunitaria PGS-03

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO					
Subprograma: Información y Participación Comunitaria			Identificación: PGS-03		
Objetivos					
<ul style="list-style-type: none">• Suministrar a las autoridades locales y a la comunidad de las unidades territoriales menores, información clara y oportuna sobre los aspectos técnicos del proyecto vial, que puedan ser del interés de la comunidad y sobre los impactos socioambientales y su respectivo manejo por parte del proyecto.• Evitar, corregir y aclarar oportunamente información errónea relacionada con el proyecto; reduciendo y controlando las expectativas de la comunidad frente al mismo.• Mantener adecuados espacios de comunicación y lazos de vecindad entre el proyecto y la comunidad, otros actores sociales y las autoridades locales.• Establecer relaciones de credibilidad y confianza con las comunidades para prevenir conflictos y establecer mecanismos de solución a los existentes.					
Impactos a Manejar	Meta	Tipo de Medida ^a			
		P	M	Cor	Co m
Cambios en la movilidad peatonal y vehicular.	-Informar al 100% de las comunidades y autoridades del área de influencia del proyecto sobre las actividades a realizar durante el desarrollo de este, aplicando mecanismos de comunicación dinámicos, claros y participativos. -Realizar el 100% de las reuniones informativas planeadas con las comunidades y autoridades del área de influencia del proyecto. -Generar mínimo un (1) espacio de información permanente en el medio de comunicación de mayor sintonía en el área del proyecto presentando informes periódicos sobre los avances de las obras. -Realizar el 100% de las reuniones con el Comité de Participación Ciudadana programadas.	X			
Cambios en el riesgo de accidentalidad.		X			
Modificación en la gestión y capacidad organizativa.		X			
Generación de nuevos conflictos.		X			
Generación de expectativas.		X			
Cambios en el desplazamiento poblacional.		X			
Afectación a la infraestructura social y comunitaria	Informar oportunamente al 100% de las comunidades y autoridades acerca de las medidas de manejo a implementar para el traslado de la infraestructura social y comunitaria que se verá afectada por el proyecto.	X			
^a Tipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación					
Acciones a Ejecutar					
Para llevar a cabo la implementación de este programa se deben desarrollar las siguientes acciones específicas:					
<ul style="list-style-type: none">-Reconocer los diferentes actores sociales que integran las autoridades locales y las comunidades de las unidades territoriales menores del área de influencia del proyecto. Esta actividad implica la revisión exhaustiva de la cartografía oficializada en los POT y otras fuentes secundarias; así como la verificación a través del trabajo de campo de las unidades territoriales mayores y menores existentes y otros grupos de interés. Este ejercicio implica además la elaboración del directorio de actores sociales, líderes comunitarios, representantes de las comunidades, así como la identificación de lugares de encuentro para las convocatorias programadas por la Unión Vial Río Pamplonita.					

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Subprograma: Información y Participación Comunitaria

Identificación: PGS-03

- La Unión Vial Río Pamplonita deberá identificar las estrategias de participación más efectivas con la comunidad. Serán válidas estrategias tales como; reuniones de información, talleres, atención individualizada, grupos de trabajo u otras acciones que resulten efectivas de acuerdo con la dinámica existente en los territorios.

Acciones de Información:

a. Apropiación, inserción y adopción del proyecto:

Con el ánimo de mantener informada a la comunidad y autoridades del área de influencia de las UF3,4 y 5 el Concesionario se encargará de diseñar, distribuir y socializar piezas comunicativas que permitan mantener una comunicación directa y permanente con la población involucrada.

El Concesionario elaborará piezas comunicativas (volantes, afiches o cartas informativas), que se distribuirán en cada una de las administraciones municipales, instituciones educativas, sector comercial, juntas de acción comunal y sitios de interés para la comunidad de las unidades territoriales menores que hacen parte del área de influencia de la UF 3, 4 y 5.

Así mismo, el Concesionario implementará un plan de medios transversal al proyecto en general con el ánimo de mantener una correcta comunicación con los usuarios de la vía y las comunidades circundantes, buscando brindar información actualizada sobre las intervenciones o trabajos en la vía, los accidentes o incidentes que afecten la normal circulación, la interrupción de servicios, las dificultades en el desarrollo de la obra y demás actividades de interés general.

Para este fin, el Concesionario hará uso de medios de comunicación masiva disponibles en la zona con el fin de brindar información de interés general:

- **Espacio Radial:** Se utilizarán cadenas radiales locales y regionales de mayor rating en horarios y programas de mayor frecuencia para realizar las pautas informativas sobre el proyecto (cuñas) y programa con una duración de cinco (5) minutos aproximadamente emitidos cada quince (15) días.
- **Televisión:** Este medio de comunicación también será utilizado para generar cápsulas informativas del Proyecto, para lo cual se gestionarán compromisos publicitarios en las franjas y programas más vistos de un canal regional de manera mensual con una duración de cinco (5) minutos y repeticiones semanales.
- **Prensa:** A través de la prensa también se hará la divulgación de las generalidades del proyecto en dos de los principales medios de impacto en la zona. Con el fin de posicionar el proyecto y al Concesionario se realizará la publicación de dos (2) especiales sobre los avances del proyecto en los periódicos nacionales (*La República, Revista Semana o Portafolio*), medios de alcance nacional.
De igual manera, el Concesionario realizará la publicación de dos (2) publrreportajes o insertos al año, en el *Diario Regional*.

b. Herramientas y canales de comunicación:

Estas herramientas y canales comunicativos son mecanismos para complementar el ejercicio de información planteado en el momento de *apropiación, inserción y adopción del proyecto*, además de acompañar las acciones o reuniones. Dentro de estas herramientas y canales se cuenta:

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Subprograma: Información y Participación Comunitaria

Identificación: PGS-03

- **Boletín informativo:** Pieza escrita que informará a la comunidad del área de influencia sobre los avances del proyecto de manera trimestral.
- **Página WEB:** Plataforma con información actualizada en tiempo real, que abarca todos los contenidos, desarrollo y etapas del proyecto, los avances de las intervenciones, el estado de las vías, formularios en línea para enviar comentarios relacionados con el proyecto, así como a las actividades programadas.
- **Redes Sociales:** Plataformas de Facebook y Twitter, con el fin de publicar información de interés para el público general sobre la UF 3, 4 y 5 del proyecto.
- **Volantes informativos:** Esta pieza informativa escrita, será utilizada para realizar convocatorias a reuniones programadas, informar sobre actividades extraordinarias, mensajes educativos y de concientización, entre otras novedades, los cuales estarán disponibles en los puntos de atención del Concesionario. Se contará con volantes informativos sobre medidas de manejo ambiental (en especial para actividades como uso de explosivos, inicio de frentes de obra, demarcación y señalización, suspensión temporal de servicios públicos, tránsito de maquinaria y equipos, entre otros).
- **Afiches informativos:** Estas piezas de comunicación informarán a la comunidad del área de influencia sobre los puntos de atención con los que cuenta el Concesionario y sobre aspectos generales de las obras que se desarrollan.

c. Socialización, sensibilización e información:

Con el ánimo de informar a la comunidad sobre el desarrollo del proyecto y posibilitar la retroalimentación del mismo, desde la propia comunidad, se implementarán una serie de reuniones informativas en cada una de las unidades territoriales menores; así como autoridades municipales. Las reuniones con las unidades territoriales podrían hacerse por separado o integrándolas, según se vea la conveniencia, pero buscando asegurar la mayor participación posible.

La Unión Vial Río Pamplonita adelantará para la UF 3, 4 y 5 las siguientes reuniones de información:

Se realizarán reuniones informativas antes del inicio de las actividades de obra, durante todo el proceso constructivo, y a la terminación de las intervenciones. La información debe ser clara, veraz, oportuna e impartida por los profesionales vinculados al Proyecto. La comunidad debe conocer las características del Proyecto, a las empresas y profesionales vinculados, las acciones del Plan de Manejo Ambiental y particularmente las del Programa de Gestión Social. Se realizarán reuniones de inicio, avance, finalización, extraordinarias y con el Comité de Participación y Control Ciudadano.

Cada reunión debe estar soportada con los siguientes procedimientos:

- Elaborar convocatoria según formato ANI
- Elaborar presentación en Power Point
- Distribuir personalmente y/o a través de organizaciones locales, invitaciones para la realización del evento
- Desarrollar el evento de acuerdo con los formatos dispuestos para tal efecto por la ANI
- Registro de asistencia
- Registrar el desarrollo de la reunión en un acta de acuerdo con el formato establecido por ANI
- Elaborar registro fotográfico

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Subprograma: Información y Participación Comunitaria

Identificación: PGS-03

La Unión Vial Río Pamplonita deberá garantizar acciones de convocatoria con 8 días de antelación y la divulgación adecuada a las mismas mediante piezas publicitarias (afiches, volantes, entre otras).

Como mínimo debe llevarse a cabo una reunión de inicio, una de avance y una de finalización que convoque a los grupos de interés; a saber: Alcaldías Municipales de Pamplonita, Bochalema, Chinácota y Los Patios, Universidad de Pamplona, veredas La Hojancha, El Colorado, San Rafael, San Antonio, Buenos Aires, Tulantá, Tescua, La Palmita, El Volcán, Matagira y Centro Poblado El Diamante del municipio Pamplonita; veredas Calaluna, Peña Viva, Naranjales, Zarcuta, La Selva, Aguanegra, Batatas y Centro Poblado La Donjuana del municipio Bochalema; veredas Nueva Donjuana, Nuevo Diamante, Urengue Rujas, Lobatica, Honda Norte, Curazao y Caney de Chinácota y veredas Corozal y California del municipio Los Patios y, asociaciones de usuarios de acueducto veredales.

Reuniones de inicio de Obra:

Previo al inicio de las Intervenciones en las Unidades Funcionales 3, 4 y 5, la UVRP debe realizar la reunión de inicio para informar a la autoridad municipal y a la comunidad de las unidades territoriales menores, sobre las actividades que se van a realizar, cuándo y en dónde se van a iniciar; se informará también sobre las características técnicas del proyecto, los mecanismos establecidos para la Atención al Usuario, el levantamiento de actas de vecindad, el requerimiento de mano de obra para el proyecto y la programación de las otras reuniones en la etapa constructiva; lo anterior con el objeto de manejar la información desde el proyecto y evitar que agentes externos a la Unión Vial Río Pamplonita, divulguen información falsa o generen expectativas igualmente falsas en la comunidad.

Entre los temas a presentar están:

- Presentación de la ANI
- Presentación del Concesionario
- Ventajas y beneficios del proyecto
- Alcance general del Proyecto
- Cronograma del proyecto
- Presentación del Programa de Gestión Social Contractual o PGSC, haciendo énfasis en los impactos y en las medidas de manejo, particularmente las correspondientes al Programa de Gestión Social
- Procedimiento para vinculación de mano de obra
- Alcances de la Gestión Ambiental
- Gestión predial
- PMT (Plan de manejo de Tráfico)
- Comité de Participación y Control Ciudadano del proyecto
- Preguntas y Sugerencias

En las reuniones y/o presentaciones se debe dejar claro el papel de cada una de las entidades que intervienen en la ejecución del proyecto.

Reuniones de avance de Obra:

Se realizarán estas reuniones para informar sobre el avance de las actividades de obra, resultados de los programas de gestión social y ambiental, entre otros. Se realizarán el mismo número de

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Subprograma: Información y Participación Comunitaria

Identificación: PGS-03

reuniones de avance tal como se formularon para las reuniones de inicio, considerando las características territoriales del proyecto.

Reuniones de finalización de Obra:

Antes de finalizar las actividades de obra, se realizará la reunión de finalización para presentar el estado de la obra, sus características técnicas, indicar sobre su conservación, presentar los avances de la Gestión Social y Ambiental. Se realizarán el mismo número de reuniones de finalización tal como se formularon para las reuniones de inicio y avance, considerando las características territoriales del proyecto.

Reuniones extraordinarias:

Cuando las actividades de obra así lo requieran o las comunidades así lo exijan, se programarán reuniones extraordinarias con las comunidades de las unidades territoriales menores del proyecto, buscando generar espacios de información que eviten conflictos por lo que se desarrollarán cuantas veces sean necesarias según las particularidades del territorio.

Las reuniones que se deben realizar con las comunidades de las unidades territoriales menores del Proyecto y con los propietarios de Predios a adquirir para la ejecución de las obras, se efectuarán cuantas veces sean necesarias dependiendo de las características de movilización y participación de las comunidades.

Comité de Participación y Control Ciudadano

En aras de garantizar la participación ciudadana, se identificarán líderes, personas de la comunidad y/o comité de participación resultante de los primeros acercamientos de identificación y caracterización de comunidades del área de influencia del proyecto. Con lo anterior se pretende propiciar espacios de interacción que mantenga informados a estos representantes y a su vez a la comunidad acerca del estado del avance de las obras.

El comité de participación será conformado por líderes y personas de la comunidad interesados en participar y hacer el debido control social a las obras a ejecutarse, para ello se vincularán los comités de participación conformados durante la etapa preoperativa del proyecto, de igual manera a través de las reuniones de inicio de obra de las unidades funcionales 3, 4 y 5 se promocionará la vinculación de los asistentes al comité de participación anteriormente conformado, teniendo en cuenta las características culturales y ubicación geográfica de las comunidades que hacen parte del AID de las unidades funcionales del proyecto.

Durante la primera reunión del Comité se brindará información de carácter técnico, ambiental y social a los miembros del comité de participación, el inicio de las mismas será concertado con los miembros de los comités una vez se dé inicio a las actividades de construcción de las unidades funcionales 3, 4 y 5 y tendrán una periodicidad de cada tres (3) meses, así mismo durante esta primera reunión se establecerá conjuntamente las fechas para próximas reuniones teniendo en cuenta los tiempos antes mencionados.

Lugar de Aplicación

Unidades Territoriales Mayores y Menores del área de influencia del proyecto: Doble Calzada Pamplona – Cúcuta, UF3-4-5 Sector Pamplonita -Los Acacios.


PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO							
Subprograma: Información y Participación Comunitaria						Identificación: PGS-03	
Cronograma de Ejecución							
Actividad	Etapa*			Temporalidad**	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	P	C	A		#	Mes / año/ semana	
Reuniones de inicio		X		Temporal	1	Mes	En un mes se realizarán las reuniones con todas las UT Menores, una vez se cuente con la licencia ambiental.
Reuniones de avance		X		Temporal	1	Mes	En un mes se realizarán las reuniones con todas las UT Menores.
Reuniones de cierre		X	X	Temporal	1	Mes	En un mes se realizarán las reuniones con todas las UT Menores.
Reuniones extraordinarias		X	X	Continuo	60	Mes	Según requerimiento.
Actividades del Programa de divulgación -Plan De Medios-	X	X	X	Continuo	60	Mes	Televisión: Una vez al mes Prensa: Semestral Radio: Quincenal
Comité de participación y control ciudadano		X	X	Periódico	48	Mes	Una reunión trimestral
*Etapa: P: Preconstructiva, C: Constructiva, A: Abandono							
**Temporalidad:							
-Temporal: Se refiere a aquella actividad ejecutada en un solo momento de la etapa.							
-Continuo: Actividad realizada durante todo el tiempo que dura la etapa.							
-Periódico: Actividad realizada cada cierto periodo de tiempo.							
Responsable de la Ejecución							
Unión Vial Río Pamplonita							
Costos							
Nombre	Costos de Transacción		Costos Operativos		Costos de Personal		Costo total
Profesional social	-		-		\$ 243.600.000		\$ 243.600.000
Materiales y equipos	-		\$134.750.000		-		\$134.750.000
Costo directo	-		-		-		-
Total							\$ 378.350.000
*Esta tabla refleja los costos totales de la implementación de la ficha de manejo. En el Anexo Presupuesto Plan de Manejo se incluyen los precios unitarios base para establecer los costos totales de dicha implementación.							

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO										
Subprograma: Información y Participación Comunitaria							Identificación: PGS-03			
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo										
Nombre Indicador	Descripción del Indicador	Tipo (E: Eficacia C: Cumplimiento)		Estado (M: Meta R: Resultado)		Valor en %	Unidades	Internalización		Registro de Cumplimiento
		E	C	M	R			SÍ, NO	%	
Reuniones informativas	Nº de reuniones de información realizadas / Nº de reuniones de información programadas *100	X		X		100	%/ trimestral	Sí	90	-Actas de reunión. -Listados de asistencia -Registro fotográfico.
Plan de Medios	Nº de estrategias del plan de medios implementadas/ Nº de estrategias del plan de medios propuestas *100		X	X		80	%/ trimestral	Sí	90	Soportes de pautas publicitarias realizadas (cápsulas televisivas, cuñas radiales y publirreportajes).
Canales y herramientas de comunicación	Nº de canales y herramientas de comunicación implementadas / Nº de canales y herramientas de comunicación establecidas *100		X	X		80	%/ trimestral	Sí	90	-Formato de entrega de piezas comunicativas - Dosier de Publicaciones realizadas. - Registro fotográfico
Comité de Participación y Control Ciudadano	Nº de reuniones realizadas con el comité de participación / Nº de reuniones requeridas con el Comité de participación según cronograma *100	X		X		80	%/ trimestral	Sí	90	-Actas de reunión. -Listado de asistencia -Registro fotográfico.

X. Programa Apoyo a la Capacidad de Gestión Institucional PGS-04

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO					
Subprograma: Apoyo a la Capacidad de Gestión Institucional			Identificación: PGS-04		
Objetivos					
<ul style="list-style-type: none">Articular con las autoridades locales la conservación y prevención de ocupación del Derecho de Vía.Sensibilizar a las comunidades e instituciones de las unidades territoriales mayores y menores de las UF 3, 4 y 5 acerca de la normativa de Derecho de Vía y la conservación del Espacio Público en la segunda calzada.					
Impactos a Manejar	Meta	Tipo de Medida ^a			
		P	M	Cor	Com
Modificación en la gestión y capacidad organizativa	<ul style="list-style-type: none">- 100% de las autoridades locales informadas acerca de la normativa de Derecho de Vía.-100% de las organizaciones sociales, entidades públicas y privadas de las unidades territoriales mayores y menores de las UF 3-4-5 informadas acerca de la normativa de Derecho de Vía.- Una (1) jornada de sensibilización acerca de la conservación del Derecho de Vía por cada unidad territorial menor de las UF 3-4-5.	X			
^a Tipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación					
Acciones a Ejecutar					
<p>Las acciones a ejecutar parte de la información acerca de la normativa de Derecho de Vía con los líderes de las organizaciones sociales existentes, instituciones públicas y privadas en cada unidad territorial mayor y menor de las UF 3-4-5, quienes son multiplicadores de la información, y jornadas de sensibilización de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none">- Capacitación y sensibilización a organizaciones sociales, instituciones públicas y privadas de las unidades territoriales mayores y menores acerca de la normativa inherente a la conservación del espacio público, para generar el control social en el saneamiento del mismo.- Entrega de material pedagógico e informativo acerca de la conservación del derecho de vía para las comunidades de las unidades territoriales menores de las UF 3-4-5.- Jornadas de sensibilización acerca de la conservación del Derecho de Vía en cada una de las unidades territoriales menores de las UF 3-4-5. <p>El desarrollo de las acciones planteadas en el Subprograma de Apoyo a la Capacidad de Gestión Institucional se desarrollaría en el último año de construcción de las UF 3-4-5.</p> <p>Se tendrán como soportes de la gestión; los registros fotográficos o fílmicos, las actas de las reuniones con líderes de organizaciones sociales de las UF3-4-5, y registro de entrega de piezas comunicativas.</p>					
Lugar de Aplicación					
Unidades territoriales menores del área de influencia del proyecto Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF 3-4-5 sector Pamplona-Pamplonita					
Cronograma de Ejecución					

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO										
Subprograma: Apoyo a la Capacidad de Gestión Institucional					Identificación: PGS-04					
Actividad	Etapa*			Temporalidad**	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad			
	P	C	A		#	Mes / año / semana				
Reunión informativa acerca de la normativa de Derecho de Vía a los líderes de organizaciones sociales e instituciones públicas y privadas de las UF 3-4-5.		X	X	Temporal	12	Mes	N/A			
Jornada de sensibilización acerca de la conservación del Derecho de Vía en cada una de las unidades territoriales menores de las UF 3-4-5.		X	X	Temporal	12	Mes	N/A			
Entrega de material pedagógico e informativo acerca de la conservación del derecho de vía para las comunidades de las unidades territoriales menores de las UF 3-4-5.		X	X	Temporal	12	Mes	N/A			
*Etapa: P: Preconstructiva, C: Constructiva, A: Abandono.										
**Temporalidad:										
-Temporal: Se refiere a aquella actividad ejecutada en un solo momento de la etapa.										
-Continuo: Actividad realizada durante todo el tiempo que dura la etapa.										
-Periódico: Actividad realizada cada cierto periodo de tiempo.										
Responsable de la Ejecución										
Unión Vial Río Pamplonita										
Costos*										
Nombre	Costos de Transacción		Costos Operativos		Costos de Personal	Costo total				
Profesional social	-		-		\$60.900.000	\$ 60.900.000				
Materiales y equipos	-		\$19.800.000		-	\$19.800.000				
Costo directo	-		-		-	-				
Total						\$ 80.700.000				
*Esta tabla refleja los costos totales de la implementación de la ficha de manejo. En el Anexo Presupuesto Plan de Manejo se incluyen los precios unitarios base para establecer los costos totales de dicha implementación.										
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo										
Nombre Indicador	Descripción del Indicador	Tipo (E: Eficacia C: Cumplimiento)		Estado (M: Meta R: Resultado)		Valor en %	Unidades	Internalización		Registro de Cumplimiento
		E	C	M	R			SI, NO	%	
Reuniones informativas Derecho de Vía con organizaciones sociales, entidades públicas y privadas de las UF 3-4-5	Nº de Reuniones informativas en Derecho de Vía realizadas /Nº de reuniones programadas*100%		X	X		100	%/ Trimestral	Sí	90	-Actas de reunión -Listados de asistencia -Registros fotográficos
Jornada de sensibilización acerca de conservación del	Nº de Jornadas de sensibilización		X	X		100	%/ Trimestral	Sí	90	-Actas de reunión -Listados de asistencia

 Unión Vial Río Pamplonita <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA PAMPLONA-CÚCUTA, UF 3 - 4 - 5 SECTOR PAMPLONITA - LOS ACACIOS CAPÍTULO 11.1.1 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta
--	--

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO									
Subprograma: Apoyo a la Capacidad de Gestión Institucional							Identificación: PGS-04		
Derecho de Vía en las UF 3-4-5.	Derecho de Vía realizadas /Nº de jornadas de sensibilización programadas *100%								-Registros fotográficos

Y. Programa de Capacitación, Educación y Concientización de la Comunidad Aledaña al Proyecto. PGS-05

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO					
Subprograma: Capacitación, Educación y Concientización de la Comunidad Aledaña al Proyecto				Identificación: PGS-05	
Objetivos					
<ul style="list-style-type: none">Formular y ejecutar un plan de capacitación con la comunidad que contribuya a la conservación y mejoramiento del entorno.					
Impactos a Manejar	Meta	Tipo de Medida ^a			
		P	M	Cor	Com
Generación de expectativas	<div>-Formulación de un (1) Plan de Capacitación anual</div> <div>-Realización de mínimo una (1) capacitación semestral en cada unidad territorial, de acuerdo con el Plan de Capacitación aprobado por la misma comunidad.</div>	X			
Generación de nuevos conflictos		X			
Alteración paisajística		X			
Cambios en la calidad del agua superficial		X			
Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico		X			
Alteración de cauce		X			
Modificación de la calidad del aire		X			
Cambio en los niveles de presión sonora		X			
Alteración del hábitat		X			
Cambios en la cobertura vegetal		X			
Cambios en la composición estructura de la fauna silvestre		X			
Intervención de áreas de manejo especial		X			
Modificación de la conectividad de ecosistemas		X			
^a Tipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación					
Acciones a Ejecutar					

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO							
Subprograma: Capacitación, Educación y Concientización de la Comunidad Aledaña al Proyecto					Identificación: PGS-05		
Abordaje de líderes comunitarios y concertación del plan de capacitación diseñado a partir de los diagnósticos de necesidades de capacitación elaborados con base en la aplicación de encuestas a las comunidades de las unidades territoriales menores del área de influencia de las Unidades Funcionales 3,4 y 5.							
Para el desarrollo de las capacitaciones se deberá estructurar una metodología que garantice la comprensión de las temáticas tratadas por parte de la comunidad.							
Capacitaciones Una vez definidas las temáticas de capacitación con las comunidades de las unidades territoriales menores de la UF 3, 4 y 5, se elaborará un cronograma de ejecución de las capacitaciones concertadas con las comunidades, a fin de establecer los recursos materiales, físicos, humanos, logísticos y financieros para el desarrollo y cumplimiento de cada una de las actividades.							
Lugar de Aplicación							
Unidades Territoriales Mayores y Menores del área de influencia del proyecto: Doble Calzada Pamplona – Cúcuta, UF3-4-5 Sector Pamplonita -Los Acacios.							
Cronograma de Ejecución							
Actividad	Etapa*			Temporalidad**	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	P	C	A		#	Mes / año/ semana	
Reuniones con entidades públicas y privadas para la presentación del plan de capacitación y coordinar las alternativas de participación y apoyo en convenio de cooperación.		X	X	Periódico	48	Mes	Semestral
Ejecución del Plan de Capacitación.		X	X	Periódico	48	Mes	Semestral
*Etapa: P: Preconstructiva, C: Constructiva, A: Abandono							
Responsable de la Ejecución							
*Unión Vial Río Pamplonita **Temporalidad: -Temporal: Se refiere a aquella actividad ejecutada en un solo momento de la etapa. -Continuo: Actividad realizada durante todo el tiempo que dura la etapa. -Periódico: Actividad realizada cada cierto periodo de tiempo.							
Costos							
Nombre	Costos de Transacción		Costos Operativos	Costos de Personal	Costo total		
Profesional social	-		\$	\$ 192.000.000	\$ 192.000.000		
Materiales y equipos	-		\$118.860.000	-	\$118.860.000		
Costo directo	-		-	-	-		
Total					\$310.860.000		
*Esta tabla refleja los costos totales de la implementación de la ficha de manejo. En el Anexo Presupuesto Plan de Manejo se incluyen los precios unitarios base para establecer los costos totales de dicha implementación.							
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo							

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO										
Subprograma: Capacitación, Educación y Concientización de la Comunidad Aledaña al Proyecto								Identificación: PGS-05		
Nombre Indicador	Descripción del Indicador	Tipo (E: Eficacia C: Cumplimiento)		Estado (M: Meta R: Resultado)		Valor en %	Unidades	Internalización		Registro de Cumplimiento
		E	C	M	R			SÍ, NO	%	
Reuniones de socialización del Plan de Capacitación	Nº Reuniones de presentación del plan de capacitación realizadas/ Nº Reuniones de presentación del plan capacitación programadas *100		X		X	80	%/trimestral	No		-Actas de reunión -Listados de asistencia -Registros fotográficos
Planes de capacitación realizados	Nº planes de capacitación ejecutados de acuerdo con identificación/ Nº de planes de capacitación definidos *100	X			X	80	%/trimestral	Sí	90	-Actas de reunión -Listados de asistencia -Registros fotográficos

Z. Programa de Cultura Vial. PGS-06

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO					
Subprograma: Cultura vial		Identificación: PGS-06			
Objetivos					
<ul style="list-style-type: none">Diseñar estrategias pedagógicas para las comunidades del área de influencia de las unidades funcionales 3, 4 y 5 y usuarios de la vía sobre temáticas que contribuyan al tránsito seguro en relación con las actividades de la obra.Sensibilizar a los usuarios de la vía acerca de las medidas preventivas del Plan de Manejo de Tránsito relacionados con las actividades de obra, por medio de jornadas informativas en sectores estratégicos de la vía.Crear espacios de educación, orientación, prevención y seguridad vial con las instituciones educativas aledañas y/o cuya movilidad se relaciona directa o indirectamente con el desarrollo de la obra de la UF3-4-5.					
Impactos a Manejar	Meta	Tipo de Medida ^a			
		P	M	Cor	Com
Cambios en el riesgo de accidentalidad	Ejecutar el 100% de las jornadas de sensibilización programadas con el fin de inducir a conductas adecuadas para el tránsito seguro en relación con las actividades de obra.	X			
Cambios en la movilidad peatonal y vehicular		X			
Generación de expectativas	Lograr que el 100% de los centros educativos aledaños a la obra sean informados, educados y orientados acerca de la movilidad en relación con la obra en desarrollo.	X			
Generación de nuevos conflictos		X			
Modificación a la infraestructura vial / Alteración en el acceso de los predios.	Entregar material informativo al 100% de los participantes en las sensibilizaciones, capacitaciones y/o campañas.	X			
^a Tipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación					
Acciones a Ejecutar					
<p>El Concesionario Unión Vial Río Pamplonita desarrollará un Plan de Cultura Vial que estará conformado por actividades informativas, lúdicas y recreativas mediante la estructuración y desarrollo de talleres pedagógicos con el objeto de sensibilizar a la comunidad educativa, líderes de las unidades territoriales menores del AI, instituciones educativas y a los miembros del Comité de Participación y Control Ciudadano en el cambio de actitudes que conduzcan a la sostenibilidad de la obra con el fin de evitar la generación de accidentes durante el proceso constructivo del proyecto.</p> <p>Para lo anterior, se llevarán a cabo las siguientes actividades:</p> <p>Talleres educativos y pedagógicos sobre seguridad vial</p> <p>Los talleres en seguridad vial obedecen a una estrategia pedagógica que busca sensibilizar y generar nuevas actitudes de responsabilidad en relación con la seguridad vial; están dirigidos a la población estudiantil de los centros educativos de las unidades territoriales menores del AI cuya movilidad se relaciona directa o indirectamente con el desarrollo de la obra de la UF3, 4 y 5. Los temas sugeridos para tratar en cada uno de los talleres se relacionarán a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none">Prevención de accidentes.Normas y señales de tránsito.					

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Subprograma: Cultura vial

Identificación: PGS-06

- Medidas preventivas del Plan de Manejo de Tránsito.
- Nuevas dinámicas de movilidad (en el último año de construcción y fase de abandono).
- Espacio público y comportamientos seguros para el peatón en la vía del proyecto.

Cada actividad de este proyecto quedará soportada por actas de reunión, planillas de asistencia, formato de entrega de piezas comunicativas, registro fotográfico y el material pedagógico utilizado en cada uno de ellos.

Jornadas de sensibilización

Se realizarán jornadas de sensibilización en las zonas de mayor relacionamiento de los usuarios con las unidades funcionales 3, 4 y 5, los cuales corresponden a:

- ✓ Vía nacional ruta 55, frente a la Sede experimental y recreacional de la Universidad de Pamplona- vereda Matagira.
- ✓ Centro Poblado El Diamante.
- ✓ Centro Poblado La Donjuana.
- ✓ La Nueva Donjuana.
- ✓ Vía nacional ruta 55, peaje Los Acacios.
- ✓ Vereda La Palmita, Sector Guayabales.

Durante estas jornadas se mostrarán los riesgos con la construcción de la nueva vía, a través de un proceso de reconocimiento participativo que permita identificar las zonas de riesgo específicas y las alternativas de mitigación más apropiadas para la población objeto.

Material de divulgación sobre seguridad vial

Como material complementario al tema de seguridad vial, se distribuirán plegables con mensajes alusivos a la movilidad segura, los cuales se colocarán en sitios públicos y de gran afluencia de personas. Asimismo, se distribuirá material informativo (afiches, volantes, merchandising publicitario como bolsas, calendarios o cualquier otro elemento útil al usuario), que pueda tener función pedagógica sobre la movilidad en condiciones seguras a los usuarios del proyecto.

Lugar de Aplicación

Unidades Territoriales Mayores y Menores del área de influencia del proyecto: Doble Calzada Pamplona – Cúcuta, UF3-4-5 Sector Pamplonita -Los Acacios.

Cronograma de Ejecución

Actividad

Actividad	Etapa*			Temporal idad**	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	P	C	A		#	Mes / año/ semana	

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO										
Subprograma: Cultura vial					Identificación: PGS-06					
Jornadas de sensibilización		X	X	Periódico	48	Mes	Semestral			
Talleres educativos y pedagógicos de seguridad vial		X	X	Periódico	48	Mes	Trimestral			
Material de divulgación sobre seguridad vial		X	X	Temporal	48	Mes	N/A			
*Etapas: P:Preconstructiva, C:Constructiva, A:Abandono										
** Temporalidad:										
-Temporal: Se refiere a aquella actividad ejecutada en un solo momento de la etapa.										
-Continuo: Actividad realizada durante todo el tiempo que dura la etapa.										
-Periódico: Actividad realizada cada cierto periodo de tiempo.										
Responsable de la Ejecución										
Unión Vial Río Pamplonita										
Costos*										
Nombre										
Profesional social	Costos de Transacción		Costos Operativos		Costos de Personal	Costo total				
Profesional especialista de tráfico	-		-		\$ 192.000.000	\$192.000.000				
Materiales y equipos	-		-		\$ 228.200.000	\$228.200.000				
Costo directo	-		-		-	-				
Total	-		-		-	\$ 420.200.000				
*Esta tabla refleja los costos totales de la implementación de la ficha de manejo. En el Anexo Presupuesto Plan de Manejo se incluyen los precios unitarios base para establecer los costos totales de dicha implementación.										
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo										
Nombre Indicador	Descripción del Indicador	Tipo E: Eficacia C: Cumplimiento		Estado M: Meta R: Resultado		Valor en %	Unidad	Internalización		Registro de Cumplimiento
		E	C	M	R			SI, NO	%	
Talleres de seguridad vial	Nº de talleres de seguridad vial realizados / Nº de talleres de seguridad vial programados en I.E * 100	X		X		100	%/ trimestral	Si	90	-Actas de reunión de asistencia -Listados de asistencia -Registros fotográficos
Jornadas de sensibilización	Nº de jornadas de sensibilización realizadas / Nº de jornadas de sensibilización programadas * 100	X		X		100	%/ trimestral	Si	90	-Actas de reunión de asistencia -Listados de asistencia -Registros fotográficos

AA. Programa de Afectación a Terceros. PGS-07

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO						
Subprograma: Afectación a terceros				Identificación: PGS-07		
Objetivos						
Realizar acompañamiento social a las unidades sociales localizadas en los predios requeridos para el proyecto UF 3-4-5, asegurando las condiciones de bienestar integral de la familia.						
Impactos a Manejar	Meta	Tipo de Medida ^a				
		P	M	Cor	Com	
Cambios en el desplazamiento poblacional	Propender que el 100% de las unidades sociales de los predios requeridos para el proyecto, reciban un acompañamiento social que facilite condiciones dignas y que busque generar condiciones de bienestar y mejoramiento de la calidad de vida de la población.	X	X	X	X	
Generación de expectativas		X	X	X	X	
Generación de nuevos conflictos		X	X	X	X	
^a Tipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación						
Acciones a Ejecutar						
<p>El programa está dirigido a las unidades sociales que deban trasladarse a razón de la ejecución del proyecto Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF3, 4 y 5 sector Pamplonita- Los Acacios, de conformidad con lo establecido por:</p> <ul style="list-style-type: none">Resolución 545 de 2008 expedida por el INCO hoy ANI, para el caso de unidades sociales ubicadas sobre predios privados o de uso fiscal.Resolución 1776 de 2015 expedida por la ANI, para el caso de unidades sociales definidas como ocupantes de áreas de terreno no inscritas en la oficina de Registro de Instrumentos Públicos.Resolución 077 de 2012 expedida por la ANI para el caso de unidades sociales ocupantes irregulares de terrenos requeridos para proyectos de infraestructura. <p>Teniendo en cuenta lo anterior, el presente subprograma se encuentra dividido en dos ítems: el primero que consiste en el Acompañamiento a la Gestión Socio-Predial el cual se tendrá en cuenta para los casos donde aplique la Resolución 545 de 2008 y/o 1776 de 2015; el segundo denominado Acompañamiento al Plan de Reasentamiento para los casos donde aplique la Resolución 077 de 2012 la cual aplicará siempre y cuando en el desarrollo del proyecto y con base a la información jurídica predial pertinente se identifiquen unidades sociales ocupantes irregulares.</p> <p>A continuación, se establecen las actividades a desarrollar en cada ítem:</p> <p>1. Acompañamiento a la Gestión Socio Predial:</p> <p>El programa permite establecer las acciones de acompañamiento social a las unidades sociales afectadas en sus condiciones de vida, arraigo, tradición, convivencia que genera relaciones de vecindad, unión y compromiso territorial. Para ello, aunado al establecimiento de las compensaciones socioeconómicas se hace necesario establecer estrategias de intervención, de acuerdo con las necesidades identificadas para cada unidad social, con el fin de facilitar condiciones favorables durante el proceso de adaptación al nuevo hábitat, minimizando de esta forma los impactos que implican el cambio de domicilio, entre otros.</p> <p>Las acciones a desarrollar son las siguientes:</p>						

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Subprograma: Afectación a terceros

Identificación: PGS-07

Se realizará el levantamiento de información secundaria, relacionada con la obtención de los Planes Municipales de Ordenamiento territorial, con el propósito de conocer el territorio y su organización, estableciendo la disponibilidad de las tierras aptas para la urbanización en los municipios del área de influencia o en municipios aledaños.

Se identificarán las unidades sociales afectadas por la ejecución del proyecto objeto de acompañamiento social, teniendo en cuenta el grado de vulnerabilidad y la particularidad del inmueble, entre otros aspectos.

Se definirá el Portafolio de Servicios Inmobiliarios, que contenga la descripción de los inmuebles identificados en el área de influencia del proyecto (lotes, áreas de terreno, viviendas o apartamentos), el cual será actualizado con información recabada a través de visitas de campo y consultas en la web.

Posteriormente se realizarán las siguientes acciones:

Acompañamiento Social

Se refiere al proceso que realizará la UVRP a las unidades sociales a trasladar, con el fin de facilitar el cambio y/o la adaptación en el nuevo sitio de residencia, este último siempre y cuando se dé en los municipios del área de influencia, las estrategias con las cuales se pretende abordar a dicha población son:

- Visitas de seguimiento y asesoría personalizada según las necesidades identificadas para cada unidad social.
- Estrategias de intervención según las necesidades identificadas para cada unidad social, tales como: Invitación a espacios de participación (reuniones, talleres, comités) sobre temáticas que contribuyan al desarraigo y elaboración del duelo.

1. Acompañamiento al Plan de Reasentamiento:

Si bien no se identificaron preliminarmente Unidades Sociales ocupantes irregulares es posible que a medida que avance la gestión predial del proyecto, con base en la información jurídica predial y a lo identificado en el área de intervención durante la etapa de construcción, es posible identificar unidades sociales ocupantes irregulares, a las cuales se les aplicaría el procedimiento establecido en la Resolución 077 de 2012, el cual se desarrollaría de la siguiente manera:

- **Censo de unidades sociales a reasentar**

Durante la etapa pre constructiva se adelantará el censo de las unidades sociales ocupantes irregulares de terrenos que sean productivas y residentes requeridas para el proyecto de ser identificadas, con el fin de conocer sus condiciones socio económicas, número de unidades sociales residentes y productivas de cada vivienda o construcción. Dicho censo permitirá determinar las condiciones y necesidades a considerar durante el proceso de reubicación, dicho censo incluye el levantamiento de la ficha social y la elaboración del diagnóstico socioeconómico.

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Subprograma: Afectación a terceros

Identificación: PGS-07

La ficha social es el documento levantado por el profesional social destinado para este primer momento del estudio. Este contiene la caracterización general de cada inmueble, así como de las unidades sociales relacionadas con éste. La ficha determina las condiciones particulares existentes al momento del levantamiento y será tomado este momento como la fecha de referencia para el conteo de tiempos establecidos para la aplicación de cada compensación.

- **Elaboración del diagnóstico socioeconómico**

Posteriormente, el Profesional Social elaborará un diagnóstico Socioeconómico de las unidades sociales susceptibles de reasentamiento. Se trata de un documento complementario de las fichas aplicadas, elaborado por el equipo social, en el cual efectúa el análisis de las unidades sociales susceptibles de reasentamiento.

- **Formulación del plan de reasentamiento**

Esta actividad se realizará en el momento que la entidad competente así lo disponga.

- **Articulación con administraciones municipales**

Se realizará un proceso de articulación y concertación con el alcalde y los secretarios de despacho que él delegue, el Concejo Municipal, el Personero Municipal, la Corporación Autónoma Regional y las Autoridades competentes, para garantizar el restablecimiento de los servicios sociales a los que acuden normalmente las unidades sociales.

- **Ejecución del Plan de reasentamiento**

Se implementará el programa de acompañamiento social a las unidades sociales ocupantes irregulares de terrenos requeridos para el proyecto, asegurando las condiciones de bienestar integral de la familia. La asesoría para el traslado se hará de manera personalizada por cada unidad social identificada y se llevará a cabo desde el componente: físico, social económico y jurídico.

- **Seguimiento**

El equipo social realizará seguimiento, a las unidades sociales ocupantes irregulares de terrenos requeridos para el proyecto, revisando la adaptación en el nuevo hábitat o evaluación ex post que permita registrar si hubo mantenimiento o mejoramiento de las condiciones de vida; esta se realizará por un periodo de un año (como mínimo tres visitas cada cuatro meses de seguimiento al nuevo predio, una vez se encuentre instalado la unidad social en el mismo). Para tal efecto, se diligenciarán los formatos definidos por la ANI para dichas visitas.

Lugar de Aplicación

Predios localizados en el área de intervención del proyecto Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF3-4-5 Sector Pamplonita- Los Acacios.

Cronograma de Ejecución

Actividad	Etapa*			Temporalidad**	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	P	C	A		#	Mes / año / semana	
Visitas a los predios localizados en el Corredor de la Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF 3-4-5 sector Pamplonita-Los Acacios	X	X		Continuo	36	Mes	N/A

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO										
Subprograma: Afectación a terceros						Identificación: PGS-07				
Acompañamiento social – seguimiento. Definición y elaboración del portafolio de servicios inmobiliarios.	X	X			Continuo	36	Mes	N/A		
Acompañamiento social - Desarrollo de espacios participativos que contribuyan al desarraigo y elaboración del duelo	X	X			Continuo	12	Mes	N/A		
*Etapas: P: Preconstructiva, C: Constructiva, A: Abandono										
**Temporalidad:										
-Temporal: Se refiere a aquella actividad ejecutada en un solo momento de la etapa.										
-Continuo: Actividad realizada durante todo el tiempo que dura la etapa.										
-Periódico: Actividad realizada cada cierto periodo de tiempo.										
Responsable de la Ejecución										
Unión Vial Río Pamplonita										
Costos										
Nombre	Costos de Transacción		Costos Operativos		Costos de Personal		Costo total			
Profesional social	-		-		\$ 240.000.000		\$ 240.000.000			
Materiales y equipos	-		\$129.600.000		-		\$129.600.000			
Costo directo	-		-		-		-			
Total							\$369.600.000			
*Esta tabla refleja los costos totales de la implementación de la ficha de manejo. En el Anexo Presupuesto Plan de Manejo se incluyen los precios unitarios base para establecer los costos totales de dicha implementación.										
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo										
Nombre Indicador	Descripción del Indicador	Tipo E: Eficacia C: Cumplimiento		Estado Meta M: Resultado R:		Valor en %	Unidades	Internalización		Registro de Cumplimiento
		E	C	M	R			SÍ, NO	%	
Acompañamiento a unidades sociales trasladadas	Nº de unidades sociales con acompañamiento /Nº de unidades sociales trasladadas * 100		X	X		100	%/trimestral	No		Soporte del acompañamiento
	Nº de portafolios de servicios inmobiliarios elaborados/identificados / Nº de portafolios de servicios inmobiliarios		X	X		100	%/trimestral	No		-Documento portafolios de servicios inmobiliarios

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO										
Subprograma: Afectación a terceros							Identificación: PGS-07			
	actualizados*100									
	Nº de espacios participativos que contribuyan al desarraigo y elaboración del duelo realizados/ Nº de espacios participativos que contribuyan al desarraigo y elaboración del duelo programados		X	X		100	%/trimestral	No		-Registro fotográfico. -Actas de reunión. -Planillas de asistencia

BB.Programa de Manejo de Infraestructura de Predios y de Servicios Públicos. PGS – 08

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Subprograma: Manejo de Infraestructura de Predios y de Servicios Públicos	Identificación: PGS-08
--	-------------------------------

Objetivos

Establecer las condiciones iniciales de las infraestructuras y redes de servicios públicos que se encuentran adyacentes al área de intervención de las UF 3-4-5, con el fin de evitar conflictos con las comunidades.

Impactos a Manejar	Meta	Tipo de Medida ^a			
		P	M	Cor	Com
Afectación a la infraestructura y prestación de los servicios públicos	Informar oportunamente al 100% de los predios localizados en el área de intervención del proyecto sobre la importancia del levantamiento de las actas de vecindad como medida para determinar las variaciones u afectaciones que se puedan generar a la infraestructura y redes de servicios públicos adyacentes dentro del área de intervención de las UF 3-4-5.	X	X	X	X
Generación de nuevos conflictos					
Generación de expectativas					
Modificación en la demanda de bienes y servicios					

^aTipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación

Acciones a Ejecutar

Las medidas de manejo que se plantean para este programa evidenciarán el estado físico de la infraestructura adyacente a las áreas de intervención, y de este modo, se establecerán posibles responsabilidades que se puedan generar como consecuencia de la ejecución de las actividades de obra y por ende, serán el soporte para atención de quejas y reclamos en caso de presentarse daños a la infraestructura que se encuentra en las unidades territoriales del área de influencia de las UF 3-4-5.

De acuerdo con las verificaciones realizadas en campo, cabe mencionar que en las unidades territoriales del AID del proyecto Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF3-4-5 sector Pamplonita-Los Acacios, se identificó la existencia de setenta y siete (77) mangueras que abastecen el recurso para labores domésticas y riego de cultivos y que están distribuidas de la siguiente manera (ver **Tabla 11-36**).

Tabla 11-36 N.º de mangueras localizadas en área de intervención

Municipio	Unidad territorial	Nº de mangueras encontradas
Pamplonita	San Rafael	11
	San Antonio	15
	Buenos Aires	4
	La Palmita	15
	Matagira	3
	El Volcán	5
	Tescua	1
	Zarcuta	1
Bochalema	Peña Viva	7
	Calaluna	8
	Naranjales	2
Chinácota	Honda Norte	1

Los Patios	Curazao	1
	Corozal	3
Total		77

Fuente: Aecom –ConCol, 2018.

Actas de vecindad

El levantamiento y cierre de actas de vecindad está dirigido a los predios que se encuentran adyacentes a las diferentes áreas de trabajo y a las estructuras de redes de servicios públicos que cruzan el eje de la vía a intervenir, con el fin de registrar el estado de la infraestructura antes de iniciar la etapa de construcción.

Levantamiento y cierre de actas de vecindad en los predios vecinos a los frentes de obra. El registro de las condiciones físicas internas y externas de la estructura se realizará mediante el diligenciamiento del formato de actas de vecindad de cada uno de los predios vecinos a las actividades de obra, el cual estará acompañado con el registro fotográfico de cada uno de los espacios de la infraestructura existente, cabe mencionar que estos pueden ser vivienda, hoteles, restaurantes, lavaderos de carros, corral, cercas, sede de institución, saladeros, bebederos, cultivos árboles de cercas vivas, jagüeyes, tanques para el agua, mangueras, portada de fincas y demás obras que se encuentren en la franja del corredor de intervención.

A continuación, se describe el procedimiento para el levantamiento de las actas de vecindad en el AI:

- El levantamiento del acta de vecindad se realizará previo al desarrollo de la actividad de obra. Para ello, se les informará a los propietarios o encargados, sobre la fecha y objetivo del levantamiento de las actas de vecindad, indicando la necesidad del acompañamiento de propietario del predio (o delegado del mismo), arrendatario o tenedor. En esta comunicación se registrarán los datos de contacto de los profesionales a cargo de la actividad.
- Asimismo, se levantarán actas de vecindad a 100 m a cada lado del eje del túnel y en las viviendas colindantes con las vías de acceso a utilizar por el proyecto.
- Al propietario o responsable de predio se le informará sobre las consecuencias que conlleva el no ejecutar esta actividad. Así mismo, se le indicará, el procedimiento para el levantamiento de las actas de vecindad y los responsables de parte de la UVRP de la actividad y la localización de la Oficina de Atención al Usuario. En los casos en que el propietario del predio se niegue al levantamiento del acta de vecindad aún con el acompañamiento de un representante de la Junta de Acción Comunal, se realizará el reporte a la Personería Municipal anexando los soportes de los acercamientos realizados.
- Donde hay construcciones o viviendas, se realizará una inspección detallada del estado de la construcción (cubierta, paredes, vidrios, puertas, baldosas, entre otros), soportada por el registro fotográfico. Se verificará los accesos que puedan verse afectados por cierres temporales.
- En los predios con uso agrícola, pecuario o ambos, se indagará y se verificará sobre el estado en que se encuentran los cultivos y la infraestructura de apoyo a la actividad económica, describiendo y evaluando el estado.
- Las Actas de Vecindad serán levantadas por un profesional social y/o de gestión inmobiliaria con el acompañamiento de un técnico.
- Se hará registro fotográfico en la fachada de la propiedad y cada una de las habitaciones con las que cuente el inmueble, detallando averías preexistentes en los pisos, paredes o cualquier otro sitio del mismo como: humedades, grietas, estado de la pintura, entre otros. La primera

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Subprograma: Manejo de Infraestructura de Predios y de Servicios Públicos

Identificación: PGS-08

- foto será de la fachada de la construcción donde se identifique la nomenclatura, la cual sirve de individualización al conjunto de fotos que en total se tomen de la construcción.
- Cuando la construcción se encuentra en muy mal estado realizar un registro fílmico como soporte del estado actual del predio. En caso de fisuras, averías, humedades, grietas, mal estado de la pintura, mal estado de los pisos, mal estado de ventanas y demás, se realizará toma fotográfica en detalle, para que posteriormente se haga lectura clara y eficiente del mal estado.
- El acta de vecindad será firmada por la persona que atendió la visita y por los profesionales que levantaron la información.
- El registro fotográfico se organizará para su almacenamiento de tal manera que, en caso de requerirse, pueda ser localizado inmediatamente.
- Al finalizar la obra, se realizará un acta de vecindad de cierre en todos los predios donde se levantó antes de iniciar obras, en la cual se registra la verificación final del estado físico de estructura, una vez terminadas las actividades constructivas.
- En los casos que, al momento de realizar la visita, el propietario u ocupante del predio no se encuentren para el acceso al inmueble, nuevamente se entregará una comunicación escrita, en el cual se cita nuevamente, indicando la fecha y jornada de la próxima visita.
- En el caso que un propietario no permita el levantamiento del acta de vecindad o la firma de la misma, se hará una segunda visita con un representante de la Junta de Acción Comunal, para nuevamente solicitar el permiso de realizar la actividad, en caso de que el propietario nuevamente se niegue al procedimiento, se levantará un acta de reunión con el representante de la JAC del sector y se firmará, como prueba de que se realizó la diligencia.
- Se entregará una copia del formato diligenciado y firmado al propietario o responsable del predio, en caso de que este lo requiera.

-Actas de vecindad del estado de las vías que serán utilizadas para la construcción del proyecto.

Durante el desarrollo del proyecto se utilizarán vías terciarias como acceso vehicular a los frentes de trabajo y zonas asociadas, garantizando las condiciones de movilidad de los habitantes del sector durante y después de su uso.

Para ello, se realizará el levantamiento del acta de vecindad del estado de las vías, donde se invitará a participar de esta actividad a las autoridades municipales (Planeación y Personería Municipal), donde se informará la fecha, hora, lugar y objetivo del levantamiento del acta de vecindad del estado de las vías, indicando la necesidad del acompañamiento como garantes del estado inicial de la infraestructura vial. En esta comunicación se registrarán los datos de contacto de los profesionales a cargo.

Una vez que el Proyecto obtenga la licencia ambiental, el Concesionario hará una evaluación del estado actual de las vías que serán utilizadas, realizando un registro digital (video y/o fotografía) y escrito de cada una de ellas; donde se describan las condiciones iniciales de las vías. En caso de ser solicitado por la comunidad, este recorrido se realizará de manera conjunta con los representantes de la misma.

El Concesionario para la entrega final de las vías de acceso, realizará un acta de entrega de vías con la entidad municipal encargada. Se garantizará que las vías de acceso usadas por el proyecto

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Subprograma: Manejo de Infraestructura de Predios y de Servicios Públicos

Identificación: PGS-08

se entreguen en mejores o iguales condiciones al estado inicial exceptuando el desgaste natural originado por el uso o falta de mantenimiento de las mismas.

Levantamiento de actas de compromiso

En desarrollo de las actividades de obra, se requieren temporalmente espacios para el acopio y la disposición provisional de materiales de obra entre otros (servicios sanitarios, almacenamiento temporal de elementos de obra o señalización etc.).

Lo anterior, requiere que se establezca con los propietarios de los predios acuerdos que deben quedar plasmados en Actas de Compromiso, las cuales indicarán precisamente los compromisos del constructor para el uso provisional de esos espacios. Para lo cual seguirá el siguiente procedimiento:

- La UVRP identificará las áreas de los predios que pueden servir de soporte a las actividades de obra.
- La UVRP establecerá contacto con el propietario o responsable del predio y le hará la solicitud del área requerida.
- Se procederá a la elaboración del Acta de Compromiso, describiendo la actividad que se desarrolla, motivo para el que se requiere parte del predio, área requerida, período que durará la ocupación, condiciones acordadas por el uso temporal.
- Se entregará una copia del Acta de Compromiso al propietario o responsable del predio.
- Una vez se termine la ocupación parcial del predio, se entregará en las condiciones físicas establecidas en el acta de compromiso, finalizando con la firma de un acta donde se evidencie el cumplimiento y la satisfacción del propietario.

Medidas de prevención de afectación a la infraestructura de los servicios públicos

En caso de que se requiera hacer traslado y reposición de redes e infraestructura de servicios, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Cuando se requiera hacer intervención de servicios públicos que implique la suspensión temporal de alguno de estos, el equipo social de la UVRP dará aviso a la comunidad residente que se pueda ver afectada, con mínimo veinticuatro (24) horas de antelación a la actividad.
- Establecer acuerdos para el paso de redes existentes por el corredor vial (mangueras y tubos) a fin de no afectar la seguridad de la vía y se garantice el servicio de agua durante la etapa de construcción del proyecto.
- Conocer los planes de contingencia de las empresas propietarias o responsables del traslado de redes, para los casos en los que sea necesario la suspensión del servicio.
- En caso de presentarse cortes del servicio de agua superiores a 72 horas, se asegurará el acceso al recurso hídrico de la población.
- Se realizará el levantamiento de actas del estado de las redes de servicios públicos, antes del inicio de la obra.
- Atendiendo lo establecido en la ficha PMF-09 Manejo de Fuentes Hídricas, antes de la intervención de cauces con las obras hidráulicas del proyecto, deberán realizarse las adecuaciones, desviaciones y reconexiones de las tuberías, mangueras o derivaciones de


PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO							
Subprograma: Manejo de Infraestructura de Predios y de Servicios Públicos					Identificación: PGS-08		
<p>agua existentes, de acuerdo con los usos (en especial los de consumo humano y doméstico). Esta actividad contará con el acompañamiento del área social y se levantará un acta de compromiso en los casos dónde se identifiquen conexiones para consumo humano o doméstico.</p> <ul style="list-style-type: none">- Como otra medida se garantizará el discurrir de las aguas pasantes y la conectividad del recurso entre los puntos de inicio y final de la obra a ejecutar. La desviación de las quebradas o drenajes se hará mediante ataguías (en las corrientes que cuenten con caudal al momento de construir las estructuras), donde se garantizará que dichas desviaciones se realicen en tiempos cortos, con bajas longitudes de desvío y la menor afectación de la calidad del recurso. Dicha información será comunicada a los presidentes de JAC y a los Presidentes de las Asociaciones de Usuarios de Acueductos Comunales.- Cuando se presenten roturas accidentales en las redes de servicios o en las acometidas se tomarán medidas inmediatas para procurar que se reparen los daños en el menor tiempo posible.							
Lugar de Aplicación							
Unidades Territoriales Mayores y Menores del área de influencia del proyecto: Doble Calzada Pamplona - Cúcuta, UF3-4-5 Sector Pamplonita -Los Acacios.							
Cronograma de Ejecución							
Actividad	Etapas*			Temporalidad d**	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	P	C	A		#	Mes / año/ semana	
Actividades de divulgación		X	X	Continuo	48	Mes	Según requerimiento de la obra
Levantamiento actas de vecindad de inicio		X		Periódico	24	Mes	Se realizarán de manera previa a medida que inicia la obra
Levantamiento actas de vecindad de cierre		X	X	Periódico	48	Mes	Se realizarán durante las etapas de abandono y/o requerimiento de obra
Levantamiento actas de compromiso		X	X	Continuo	48	Mes	Según requerimiento de la obra
<p>*Etapas: P: Preconstructiva, C: Constructiva, A: Abandono</p> <p>**Temporalidad:</p> <ul style="list-style-type: none">-Temporal: Se refiere a aquella actividad ejecutada en un solo momento de la etapa.-Continuo: Actividad realizada durante todo el tiempo que dura la etapa.-Periódico: Actividad realizada cada cierto periodo de tiempo.							
Responsable de la Ejecución							
Unión Vial Río Pamplonita							
Costos							

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO										
Subprograma: Manejo de Infraestructura de Predios y de Servicios Públicos							Identificación: PGS-08			
Nombre		Costos de Transacción		Costos Operativos		Costos de Personal		Costo total		
Profesional social		-		-		\$ 192.000.000		\$ 192.000.000		
Profesional área técnica		-		-		\$ 144.000.000		\$ 144.000.000		
Materiales y equipos		-		\$10.400.000		-		\$10.400.000		
Costo directo		-		-		-		-		
Total								\$ 346.400.000		
*Esta tabla refleja los costos totales de la implementación de la ficha de manejo. En el Anexo Presupuesto Plan de Manejo se incluyen los precios unitarios base para establecer los costos totales de dicha implementación.										
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo										
Nombre Indicador	Descripción del Indicador	Tipo (E: Eficacia C: Cumplimiento)		Estado (M: Meta R: Resultado)		Valor en %	Unidades	Internalización		Registro de Cumplimiento
		E	C	M	R			SÍ, NO	%	
Divulgación	Nº de predios informados sobre suspensión del servicio público/ Nº de predios afectados por la suspensión del servicio público * 100		X	X		100	%/ Trimestral	No		-Formato de entrega de piezas comunicativas -Registro fotográfico
Actas de vecindad de inicio	Nº de actas de vecindad de inicio realizadas/ Nº de actas de inicio requeridas por el proyecto * 100		X	X		100	%/ Trimestral	No		Acta de vecindad de -Listados de asistencia -Registro fotográfico
Actas de vecindad de cierre	Nº de actas de vecindad de cierre realizadas/ Nº de actas de inicio levantadas * 100		X	X		100	%/ Trimestral	No		-Acta de vecindad de -Listados de asistencia -Registro fotográfico
Actas de compromiso	Nº de actas de compromiso realizadas/ Nº de áreas requeridas por el proyecto * 100		X	X		100	%/ Trimestral	No		-Acta de compromiso de -Listados de asistencia -Registro fotográfico

CC.Programa de Manejo de la Infraestructura social y comunitaria. PGS – 09

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO					
Subprograma: Manejo de Infraestructura social y comunitaria			Identificación: PGS-09		
Objetivos					
<ul style="list-style-type: none">- Realizar las actividades tendientes a garantizar la reposición de la infraestructura social y comunitaria que serán afectados por la ejecución del proyecto, UF 3-4-5.- Establecer y hacer seguimiento a los acuerdos y procesos de concertación adelantados con los actores sociales afectados e interesados.					
Impactos a Manejar	Meta	Tipo de Medida ^a			
		P	M	Cor	Com
Afectación a la infraestructura social y comunitaria	Informar oportunamente al 100% de las comunidades y autoridades las medidas de compensación y mitigación a implementar para el traslado de la infraestructura social y comunitaria que se verá afectada por el proyecto.				
Generación de nuevos conflictos	Realizar la concertación de la ubicación de las infraestructuras sociales y comunitarias con el 100% los grupos de interés (autoridad educativa competente y comunidad afectada).	X	X	X	X
Generación de expectativas	Restablecer el 100% de los servicios sociales e infraestructura social y comunitaria, garantizando iguales o mejores condiciones a las existentes, aplicando las normas legales y de calidad correspondientes.				
^a Tipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación					
Acciones a Ejecutar					
Las medidas de manejo que se plantean para este programa permitirán garantizar el adecuado manejo y traslado de la infraestructura social y comunitaria que requiere de traslado por el desarrollo del proyecto. De acuerdo con las verificaciones realizadas por el equipo de Gestión Socio Predial de la Unión Vial Rio Pamplonita, cabe mencionar que en las unidades territoriales del AI del proyecto Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF3-4-5 sector Pamplonita-Los Acacios, se identificó la existencia de cuatro (4) infraestructuras sociales y comunitarias que requieren de traslado. (ver Tabla 11-37).					
Tabla 11-37 Infraestructura Social y Comunitaria a intervenir					
Municipio	Unidad Territorial Menor	Infraestructura a Intervenir			
Pamplonita	Vereda Tescua	Salón comunal de Tescua.			
		Espacio utilizado como cancha de fútbol.			
Bochalema	Vereda Calaluna	Centro Educativo Rural La Colonia, sede Calaluna.			
	Vereda Peña Viva	Escuela Nueva Peña Viva (Inactiva).			
Fuente: Unión Vial Rio Pamplonita, 2018.					
Es prioridad del Equipo de Gestión Socio predial en acompañamiento con las autoridades de los municipios de Pamplonita, Bochalema y la Secretaria de Educación Departamental, establecer de común acuerdo un plan con medidas, alcances, responsables, tiempos y recursos, para adelantar el proceso de traslado de equipamientos comunitarios.					

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO							
Subprograma: Manejo de Infraestructura social y comunitaria					Identificación: PGS-09		
Por lo anterior, se evaluará con la comunidad y los actores interinstitucionales, las siguientes alternativas:							
<ul style="list-style-type: none">- Alternativa 1: Traslado de la población beneficiada por la infraestructura social y comunitaria a otra infraestructura social o comunitaria localizada en el mismo municipio.- Alternativa 2: Restablecimiento de la infraestructura según las normas aplicables para cada tipo de infraestructura, en un área cercana a la actual y, siempre y cuando tengan usuarios que lo justifiquen; previa concertación con la ANI y demás actores involucrados.							
El proceso de concertación se adelantará a través de una mesa de trabajo con el fin de analizar, estudiar y seleccionar la mejor alternativa.							
Dentro de las mesas de trabajo a realizar se analizarán, entre otros, los siguientes aspectos:							
<ul style="list-style-type: none">- Predios aptos para uso de la nueva infraestructura social y comunitaria.- Tiempos de inicio y terminación de construcción de la infraestructura afectada.- Posibles cambios en la rutina de la población afectada.- Normatividad vigente para el planeamiento y diseño físico-espacial de nuevas instalaciones sociales y comunitarias, orientado a mejorar la calidad del servicio, en armonía con las condiciones locales, regionales y nacionales.- Cualquier proceso que involucre la población requiere del acompañamiento de las autoridades municipales, Personerías, Defensoría del Pueblo, Secretaria de Planeación, Secretaría de Educación y la ponderación de las caracterizaciones del territorio consignadas en los PBOT y EOT.							
Lugar de Aplicación							
Infraestructuras sociales y comunitarias a intervenir por el proyecto: Doble Calzada Pamplona - Cúcuta, UF 3-4-5 Sector Pamplonita -Los Acacios.							
Cronograma de Ejecución							
Actividad	Etapa*			Temporalidad*	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	P	C	A		#	Mes / año/ semana	
Identificación de la infraestructura social y comunitaria.	X			Temporal	12	Mes	
Evaluación y concertación de alternativas de solución para el restablecimiento del servicio social afectado.	X	X		Temporal	18	Mes	
Restablecimiento del servicio social y/o infraestructura social afectada.		X		Temporal	24	Mes	
*Etapa: P: Preconstructiva, C: Constructiva, A: Abandono **Temporalidad: -Temporal: Se refiere a aquella actividad ejecutada en un solo momento de la etapa. -Continuo: Actividad realizada durante todo el tiempo que dura la etapa. -Periódico: Actividad realizada cada cierto periodo de tiempo.							
Responsable de la Ejecución							

 Unión Vial Río Pamplonita <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA PAMPLONA-CÚCUTA, UF 3 - 4 - 5 SECTOR PAMPLONITA - LOS ACACIOS CAPÍTULO 11.1.1 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta
--	--

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO										
Subprograma: Manejo de Infraestructura social y comunitaria							Identificación: PGS-09			
Unión Vial Río Pamplonita										
Costos										
Nombre		Costos de Transacción		Costos Operativos		Costos de Personal		Costo total		
Profesional social		-		-		\$ 91.350.000		\$ 91.350.000		
Profesional área técnica		-		-		\$ 91.350.000		\$ 91.350.000		
Materiales y equipos		-		\$4.400.000		-		\$4.400.000		
Costo directo		-		-		-		-		
Total								\$ 187.100.000		
*Esta tabla refleja los costos totales de la implementación de la ficha de manejo. En el Anexo Presupuesto Plan de Manejo se incluyen los precios unitarios base para establecer los costos totales de dicha implementación.										
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo										
Nombre Indicador	Descripción del Indicador	Tipo (E: Eficacia C: Cumplimiento)		Estado (M: Meta R: Resultado)		Valor en %	Unidades	Internalización		Registro de Cumplimiento
		E	C	M	R			SÍ, NO	%	
Reuniones para acuerdos de concertación	N° de reuniones realizadas/N° de reuniones programadas*100 = 100%		X		X	100	%/ Trimestral	No		Acta de reunión -Registros fotográficos
Restablecimiento del servicio social afectado	N° de servicios sociales restablecidos/ N° de servicios sociales afectados		X		X	100	%/Anual	No		Acta de reunión Informes -Registros fotográficos

DD. Programa del Patrimonio Cultural. PGS – 10

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO						
Subprograma: Programa del Patrimonio Cultural				Identificación: PGS-10		
Objetivos						
Proteger el Patrimonio Arqueológico de la Nación respecto a los Bienes de Interés Cultural.						
Impactos a Manejar	Meta	Tipo de Medida ^a				
		P	M	Cor	Com	
Afectación al Patrimonio Arqueológico de la Nación dentro del área a construir.	Protección del 100% de las evidencias culturales que puedan encontrarse en el área de influencia directa del proyecto.	X	X			
^a Tipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación						
Acciones a Ejecutar						

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO										
Subprograma: Programa del Patrimonio Cultural					Identificación: PGS-10					
<ul style="list-style-type: none"> Identificación del BIC Protección del BIC mediante el cubrimiento o cerramiento total de la estructura. Acciones que se determinaran en articulación con el área técnica del Proyecto. 										
Lugar de Aplicación										
Bienes de interés cultural en área de influencia directa del proyecto: Doble Calzada Pamplona - Cúcuta, UF 3-4-5 Sector Pamplonita -Los Acacios.										
Cronograma de Ejecución										
Actividad	Etapa*			Temporalidad*	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad			
	P	C	A		#	Mes / año / semana				
Identificación del BIC	X			Temporal	6	Mes	N/A			
Protección del BIC mediante el cubrimiento o cerramiento total de la estructura. Acciones que se determinaran en articulación con el área técnica del Proyecto.		X		Temporal	48	Mes	N/A			
Capacitaciones al personal involucrado en las actividades de protección del BIC		x		Temporal	48	Mes	Trimestral			
<p>*Etapa: P: Preconstructiva, C: Constructiva, A: Abandono</p> <p>**Temporalidad:</p> <p>-Temporal: Se refiere a aquella actividad ejecutada en un solo momento de la etapa.</p> <p>-Continuo: Actividad realizada durante todo el tiempo que dura la etapa.</p> <p>-Periódico: Actividad realizada cada cierto periodo de tiempo.</p>										
Responsable de la Ejecución										
Unión Vial Río Pamplonita										
Costos										
Nombre	Costos de Transacción		Costos Operativos		Costos de Personal		Costo total			
Profesional social	-		-		\$ 4.000.000		\$ 192.000.000			
Profesional área técnica	-		-		\$ 40.600.000		\$ 40.600.000			
Materiales y equipos	-		\$10.400.000		-		\$10.400.000			
Costo directo	-		-		-		-			
Total							\$ 243.000.000			
*Esta tabla refleja los costos totales de la implementación de la ficha de manejo. En el Anexo Presupuesto Plan de Manejo se incluyen los precios unitarios base para establecer los costos totales de dicha implementación.										
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo										
Nombre Indicador	Descripción del Indicador	Tipo (E: Eficacia C: Cumplimiento)		Estado (M: Meta R: Resultado)		Valor en %	Unidades	Internalización		Registro de Cumplimiento
		E	C	M	R			SÍ, NO	%	

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO										
Subprograma: Programa del Patrimonio Cultural							Identificación: PGS-10			
Área total excluida/área total confinada x100	Protección de BIC		X	x		100%	Unidad	No		Registro fotográfico
Nº capacitaciones programadas/ Nº Capacitaciones realizadas x100	Sensibilización al personal		x		x	80%	%/Trimestral	No		Formatos de capacitación ANI

EE. Programa Manejo de la Movilidad Peatonal– PGS– 11

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO						
Subprograma: Manejo de la Movilidad Peatonal				Identificación: PGS-11		
Objetivos						
<ul style="list-style-type: none">Incorporar medidas de manejo para corregir y mitigar las afectaciones a la movilidad peatonal, de manera que se garantice el acceso de los peatones a las dos calzadas de forma segura.						
Impactos a Manejar	Meta	Tipo de Medida ^a				
		P	M	Cor	Com	
Cambios en la movilidad peatonal y vehicular	Garantizar la conectividad peatonal entre la calzada existente y la nueva calzada a construir para las comunidades de las unidades territoriales menores de las UF 3, 4 y 5, a través de la construcción del 100% de los pasos peatonales propuestos por la UVRP.	X	X	X		
	Llevar a cabo el 100% de las actividades de socialización de los pasos peatonales, con el fin de dar a conocer la implementación de esta medida de manejo y promover el uso de los mismos.	X	X			
^a Tipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación						
Acciones a Ejecutar						
<p>Las medidas de manejo que se proponen en este programa permitirán garantizar la conectividad peatonal de las comunidades pertenecientes a las unidades territoriales menores, en las cuales con la construcción de la nueva calzada se podría interrumpir la conectividad peatonal entre ambas calzadas.</p> <p>En ese sentido, se proyecta la construcción de diecisiete (17) pasos peatonales que tienen por objeto garantizar la conectividad de los usuarios acentuadas en el margen izquierdo y derecho de la vía en proyección, con la vía existente. En el diseño prevé senderos a nivel de suelo o cota de corona de calzada, con longitudes que varían según la topografía del sector y la necesidad. Todos los pasos</p>						

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Subprograma: Manejo de la Movilidad Peatonal

Identificación: PGS-11

peatonales dispondrán de señalización horizontal y vertical que permitan la rápida visualización y fácil ubicación.

El detalle de los diseños de los pasos peatonales se puede consultar en el Anexos / Diseños / 9. Pasos Peatonales del capítulo 3 en el estudio de impacto ambiental.

Tabla 11- 38 Ubicación de los pasos peatonales UF3 – UF4 – UF5

No.	Ubicación	Nombre paso	Descripción	Jurisdicción	Usuarios
PP01	PK48+320	Túnel Pamplonita	Construcción de paso peatonal con parada de bus en la vía actual, y proyectada, instalación de señalización horizontal y vertical, con un desplazamiento aproximado de 530 metros entre calzadas.	Vereda El Colorado (Pamplonita)	Actualmente: habitantes del casco urbano de Pamplonita y veredas La Hojancha, El Colorado de Pamplonita.
PP02	PK44+540	San Antonio	Construcción de paso peatonal con parada de bus, señalización horizontal y vertical. Desplazamiento aproximado entre calzadas de 200 m.	Vereda San Antonio (Pamplonita).	Habitantes de la vereda San Antonio.
PP03	PK43+920	La Libertad	Construcción de paso peatonal con parada de bus, señalización horizontal y vertical. Desplazamiento aproximado de 272 m.	Vereda San Antonio (Pamplonita).	Habitantes de la vereda La Libertad.
PP04	PK42+460	El Cúcano	Vía adosada cuenta con diseño de parada de bus, señalización horizontal y vertical. Distancia entre paraderos aproximada de 308 m.	Vereda San Antonio (Pamplonita).	Habitantes de la vereda El Cúcano.
PP05	PK41+900	Buenos Aires	Diseño de acceso vehicular, parada de bus, señalización vertical y horizontal que conecta con acceso veredal. Distancia entre paraderos aproximada de 174 m.	Vereda Buenos Aires (Pamplonita)	Habitantes de la vereda Buenos Aires, (Escuela Rural, Puesto de Salud).
PP06	PK41+210	Tulantá	Construcción de paso peatonal y de adecuación para acceso vehicular, parada de bus y señalización horizontal y vertical.	Vereda Tulantá (Pamplonita)	Habitantes de la vereda Tulantá (Escuela Rural).

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO					
Subprograma: Manejo de la Movilidad Peatonal			Identificación: PGS-11		
			Distancia aproximada entre paraderos de 206 m.		
PP07	PK39+500	Guayabales	Contrucción de Puente Peatonal (proyectado) con parada de bus, señalización horizontal y vertical. Con distancia entre paraderos aproximada de 158 m.	Sector Guayabales vereda La Palmita (Pamplonita).	Habitantes del Sector de Guayabales, (Colegio Guayabales, hoteles, restaurantes).
PP08	PK38+080	La Palmita	Paso peatonal a nivel, parada de bus y señalización horizontal y vertical. Con distancia aproximada entre paraderos de 166 m.	Vereda La Palmita (Pamplonita).	Habitantes de la vereda La Palmita (Escuela rural), Alto Santa Lucia y Bajo Santa Lucia.
PP09	PK37+040	La Estrella	Paso peatonal a nivel con parada de bus con señalización horizontal y vertical. Distancia aproximada entre para paraderos de 100 m.	Vereda Matagira (Pamplonita).	En el costado occidental habitantes del sector La Estrella (Santuario Guadalupe), veredas La Palmita y Tescua. En el costado oriental habitantes de la vereda Matagira.
PP10	PK35+780	Matagira	Construcción de paso peatonal y diseño de adecuación de acceso vehicular, señalización horizontal y vertical. Distancia entre calzadas, actual y proyectada aproximada de 141 m.	Vereda Matagira (Pamplonita).	Habitantes de la vereda Tulantá (Escuela Rural)
PP11	PK35+240	Santa Ana	Paso a nivel con señalización horizontal y vertical. Distancia entre calzadas, actual y proyectada aproximada de 31 m.	Sector Anta Ana de la Vereda Matagira (Pamplonita).	Habitantes de la vereda Matagira y El Volcán.
PP12	PK33+070	El Diamante	Paso a nivel con parada de bus, señalización horizontal y vertical, actualmente cuenta con paso peatonal (hamaca) que permite la conexión con la calzada existente. Distancia entre la calzada actual y el paradero proyectado, aproximada de 175 m.	Vereda Tescua .	Habitantes del Centro Poblado El Diamante, vereda El Volcán, vereda Nuevo Diamante, Urengue Blonay y vereda Tescua.
PP13	PK30+960	Zarcuta	Paso a nivel con parada de bus, señalización horizontal y vertical.	Vereda Zarcuta (Bochalema)	Habitantes de la vereda Zarcuta

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO					
Subprograma: Manejo de la Movilidad Peatonal				Identificación: PGS-11	
			Distancia, entre la vía actual y el paradero proyectada aproximada de 233 m.		
PP14	PK28+060	Urengue Rujas	Construcción de puente peatonal colgante-Hamaca (Proyectado), señalización horizontal y vertical. Proyección entre la vía existente, construcción de la Hamaca y sendero peatonal aproximadamente de 490 m.	Vereda Urengue Rujas (Chinácota).	Habitantes de la vereda Urengue Rujas.
PP15	PK27+100	Bochalema	Paso peatonal a nivel con parada de bus en la vía actual, y proyectada, señalización horizontal y vertical. Distancia aproximada entre calzada existente y parador proyectado de 400 m.	Vereda Peñaviva (Bochalema).	Habitantes de las veredas Peña Viva (Bochalema) y Urengue Rujas (Chinácota).
PP16	PK16+600	La Nueva Donjuana	Paso peatonal a nivel con parada de bus con señalización horizontal y vertical, actualmente cuenta con puente peatonal que conecta con la vía existente. Distancia entre paraderos aproximada de 300 m.	Centro Poblado La Donjuana (Bochalema) y Vereda La Nueva Donjuana (Chinácota).	Habitantes del Centro poblado de La Donjuana y de las veredas Aguanegra, Batatas y Naranjales del municipio de Bochalema y habitantes del caserío de la Nueva Donjuana del municipio de Chinácota.
PP17	PK15+640	Chinácota	Paso peatonal a nivel con parada de bus con señalización horizontal y vertical. Distancia entre paraderos aproximada de 530 m.	Vereda La Nueva Donjuana (Chinácota).	Habitantes de la vereda la Nueva Donjuana y del casco urbano de Chinácota
Fuente: UVRP 2019					
Es importante precisar que los pasos peatonales propuestos se diseñaron conectando estructuras existentes en la calzada actual con la infraestructura nueva a construir en la calzada a licenciar.					
De igual manera se propone la socialización de cada uno de estos pasos peatonal con cada una de las comunidades o unidades territoriales usuarias de estos pasos esto con el fin de garantizar el conocimiento de los mismo y su adecuado uso.					
Estas socializaciones se realizarán con las comunidades usuarias a medida que finalice el proceso constructivo de cada uno de los pasos peatonales propuestos.					
Lugar de Aplicación					

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO										
Subprograma: Manejo de la Movilidad Peatonal						Identificación: PGS-11				
Unidades Territoriales Mayores y Menores del área de influencia del proyecto: Doble Calzada Pamplona – Cúcuta, UF3-4-5 Sector Pamplonita -Los Acacios.										
Cronograma de Ejecución										
Actividad										
Actividad	Etapa*			Temporalidad**	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad			
	P	C	A		#	Mes / año/ semana				
Construcción de pasos peatonales seguros		X		Continuo	36	Mes	N/A			
Socialización de los pasos peatonales construidos		X	X	Continuo	36	Mes	N/A			
*Etapa: P:Preconstructiva, C:Constructiva, A:Abandono										
** Temporalidad:										
-Temporal: Se refiere a aquella actividad ejecutada en un solo momento de la etapa.										
-Continuo: Actividad realizada durante todo el tiempo que dura la etapa.										
-Periódico: Actividad realizada cada cierto periodo de tiempo.										
Responsable de la Ejecución										
Unión Vial Río Pamplonita										
Costos*										
*Los costos de la construcción de las pasarelas o pasos peatonales están contemplados dentro de las actividades constructivas.										
Referente a las socializaciones con la comunidad, el costo de estas se encuentra contemplado dentro del presupuesto del programa Información y Participación a la Comunidad y correspondiente a la ficha PGS-03.										
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo										
Nombre Indicador	Descripción del Indicador	Tipo E: Eficacia C: Cumplimiento		Estado M: Meta R: Resultado		Valor en %	Unidad	Internalización		Registro de Cumplimiento
		E	C	M	R			SÍ, NO	%	
Pasos peatonales	No. de pasos peatonales construidos/No. de pasos peatonales propuestos		X		X	100	%/semestral	Sí	90	Fotografías de los pasos peatonales construidos
Socializaciones de pasos peatonales	Nº de socializaciones de pasos peatonales realizadas / Nº de socializaciones de pasos peatonales programadas * 100		X		X	95	%/semestral	Sí	90	-Actas de reunión, Listados de asistencia o formatos diligenciados para registrar la actividad -Registros fotográficos