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 1 VARIANTE PAMPLONA

CAPÍTULO 11.1.1 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

CORREDOR VIAL DOBLE CALZADA PAMPLONA - CÚCUTA

CORREDOR 4G PAMPLONA – CÚCUTA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA PAMPLONA-CÚCUTA, UF 1 VARIANTE PAMPLONA

CAPÍTULO 11.1.1 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

11. PLANES Y PROGRAMAS 1
11.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 1
11.1.1 Programas de Manejo Ambiental 1
11.1.1.1 Medio Abiótico 1
11.1.1.1.1 Programa de manejo del suelo 3
A. Conservación y restauración de la estabilidad geotécnica. PMF-01 3
B. Manejo de Residuos de Construcción y Demolición – RCD y Zonas de Disposición Final ZODMEs PMF-02 16
C. Adecuación de vías de acceso e industriales 25
D. Manejo de Materiales y Equipos de Construcción. PMF-03 27
E. Manejo Paisajístico. PMF-04 33
F. Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales. PMF-05 36
11.1.1.1.2 Programa de manejo del recurso hídrico 45
F. Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales. PMF-06 45
G. Manejo de fuentes hídricas. PMF-07 57
H. Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas. PMF-08 65
11.1.1.1.3 Programa de manejo del recurso atmósfera 97
I. Manejo y control de fuentes de emisiones y ruido. PMF-09 97
11.1.1.1.4 Programa de manejo para la prevención de accidentalidad y adecuación de vías de acceso 101
J. Prevención de accidentalidad vial durante la etapa constructiva. PMF-10 101
K. Manejo ambiental para la adecuación de vías de acceso PMF-11 107
11.1.1.1.5 Programa de construcción del túnel 109
L. Manejo para la instalación, funcionamiento y desmantelamiento de infraestructura asociada del proyecto. PMF-12 109
M. Manejo de explosivos y ejecución de voladuras. PMF-13 113

11.1.1.2 Medio Biótico 130
11.1.1.2.1 Programa de manejo del suelo..... 131
N. Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote. PMB-01..... 131
O. Manejo de flora. PMB-02 136
P. Manejo del aprovechamiento forestal. PMB-03..... 141
Q. Revegetalización de áreas intervenidas. PMB-04 154
11.1.1.2.2 Programa de conservación de especies vegetales y faunísticas y de la protección y conservación de hábitats 157
R. Manejo de fauna silvestre. PMB-05 157
S. Protección y conservación de hábitats. PMB-06 164
T. Compensaciones del medio Biótico 171
11.1.1.3 Socioeconómico 172
U. Programa de manejo de Atención al Usuario PGS-01 173
V. Programa educación y capacitación al personal vinculado al proyecto. PGS-02 180
W. Programa de información y participación comunitaria. PGS-03..... 186
X. Programa apoyo a la capacidad de gestión institucional. PGS-04 193
Y. Programa de Capacitación, Educación y Concientización de la Comunidad Aledaña al Proyecto. PGS-05..... 195
Z. Programa de cultura vial. PGS-06..... 198
AA. Programa Afectación a Terceros. PGS-07 202
BB. Programa de Manejo de Infraestructura de Predios y de Servicios Públicos. PGS –08 207

CORREDOR 4G PAMPLONA – CÚCUTA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA PAMPLONA-CÚCUTA, UF 1 VARIANTE PAMPLONA

CAPÍTULO 11.1.1 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

ÍNDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla A.1 Características y diseño de los cortes de excavación de la UF1 Margen Derecho (MD). 10
Tabla A.2 Principales características y diseño de los cortes de excavación de la UF1 Margen Izquierdo (MI)..... 11
Tabla A.3 Cortes o terraplenes sobre sitios inestables UF1 13
Tabla B.1 ZODMEs previstas en la UF1 18
Tabla F.1 Características de los posibles tipos de residuos y su alternativa de reducción 37
Tabla F.2 Identificación de residuos peligrosos..... 39
Tabla F.1 Vertimientos UF1 47
Tabla F.2 Características de la trampa de grasa..... 47
Tabla F.3 Terceros autorizados en el tratamiento de aguas..... 51
Tabla F.4 Coordenadas del área de lavado 52
Tabla F.5 Elementos básicos del Kit Antiderrame fijo y móvil 54
Tabla G.1 Estructuras en corrientes hídricas superficiales - Ocupaciones de cauce..... 57
Tabla G.2 Demanda de agua durante la construcción 61
Tabla H.1 Tramos de túnel de Pamplona donde de acuerdo con el perfil geológico y geotécnico se prevé encontrar zonas de fallas y/o zonas de mayor fracturación y/o zonas de mayor permeabilidad. 72
Tabla H.2 Descripción del tipo de intervención en relación con la probabilidad de impacto atribuida a los puntos de agua analizados 75
Tabla 11-3 Puntos correspondientes a la vía cielo abierto y zodmes 83
Tabla 11-4 Puntos de aguas con medidas de protección..... 84
Tabla 11-5 Puntos de aguas con medidas de mitigación 89
Tabla 11-6 Puntos de aguas con medidas de compensación 93
Tabla O.1 Especies de flora vascular endémica, amenazada, vedada y de importancia ecológica, económica y cultural afectadas por el proyecto..... 138
Tabla O.2 Árbol de *Juglans neotropica* propuesto para traslado..... 138
Tabla P.1 Volumen de aprovechamiento total para el Proyecto 142
Tabla P.2 Volumen de aprovechamiento forestal en ecosistemas antrópicos y arboles aislados 142
Tabla P.3 Volumen de aprovechamiento forestal en ecosistemas naturales..... 143
Tabla P.4 Volumen de aprovechamiento forestal en Accesos a Zodmes..... 143
Tabla P.5 Volumen a aprovechar en Área de almacenamiento..... 144
Tabla P.6 Volumen de aprovechamiento forestal en Diseño de vía 145
Tabla P.7 Volumen de aprovechamiento forestal en Polvorín..... 145
Tabla P.8 Volumen de aprovechamiento forestal en Portales..... 146

Tabla P.9 Volumen de aprovechamiento forestal en Vías industriales 146
Tabla P.10 Volumen de aprovechamiento forestal en Zodmes 146
Tabla P.11 Volumen de aprovechamiento forestal en Bahías 147
Tabla P.11 Aprovechamiento forestal por especie 147
Tabla R.1 Especies de Fauna registrada en amenaza, endémicas e incluidas en CITES 158
Tabla R.2 Especies de Fauna migratoria registrada 158
Tabla S.1 Áreas de manejo especial en el área de influencia y el área de intervención de la UF1..... 164
Tabla S.2 Categorías de Áreas de manejo Especial en Área de Intervención..... 165
Tabla S.3 Distribución de Áreas de manejo Especial en el Área de influencia 165
Tabla S.4 Distribución de Áreas de manejo Especial en Área de Intervención..... 165
Tabla U.1 Procedimiento recepción y atención PQRS 176
Tabla Z.1 Instituciones educativas, unidades territoriales menores UF1..... 198
Tabla 11-2 Nº de mangueras localizadas en área de intervención..... 207

CORREDOR 4G PAMPLONA – CÚCUTA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA PAMPLONA-CÚCUTA, UF 1 VARIANTE PAMPLONA

CAPÍTULO 11.1.1 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura A.1 Detalle de refuerzo de taludes con bulones pasivos 4
Figura A.2 Esquema general de un anclaje activo 4
Figura A.3 Detalle de mallas en taludes rocosos 5
Figura A.4 Dren de penetración 7
Figura A.5 Zanja de coronación 8
Figura A.6 Dren francés 8
Figura A.7 Dren californiano o sub horizontal 8
Figura A.8 Siembra de semillas regadas al voleo 9
Figura B.1 Vista de la conformación de un ZODME 21
Figura B.2 Esquema transversal de conformación de un ZODME 21
Figura B.3 Vista de un talud revegetalizado 22
Figura F.1 Tipo de canecas para la clasificación de residuos sólidos 40
Figura F.2 Micro rutas de EMPOPAMPLONA en el área de influencia-UF1 41
Figura F.1 Esquema de secado de lodos 48
Figura F.2 Zona de lavado y parqueo – Sitio de tratamiento asociado al V10 49
Figura F.3 Área de almacenamiento - Sitio de Tratamiento del agua industrial de túnel- V13 51
Figura F.4 Área de lavado 53
Figura G.1 Concepto filtros en obras en cruce de corrientes hídricas superficiales 59
Figura G.2 Esquema tipo de captación de agua con carrotanque 62
Figura H.1 Bloquediagrama Túnel Pamplona (perspectiva tridimensional) 67
Figura H.2 Corrimiento del túnel para alejarlo de Zona de Falla 68
Figura H.3 (a y b) Secuencia de excavación por etapas en terrenos de muy mala calidad geotécnica. NATM 69
Figura H.4 Túnel de Pamplona, sección tipo SC-VIa, secuencia de excavación por etapas en terrenos de muy pobre calidad geotécnica (arcillolitas). NATM 69
Figura H.5 Fracturamiento del macizo rocoso por la voladura 70
Figura H.6 Inyecciones de impermeabilización contingentes 71
Figura H.7 Medidas de compensación transitorias y/o permanentes 77
Figura H.8 Medidas de compensación estándar transitorias y/o permanentes 77
Figura H.9 Esquema hipotético de una posible utilización de aguas de la laguna de Borrero 78
Figura H.10 Modelo de Cerrramiento 85
Figura H.11 Zanja Perimetral 86
Figura H.12 Vista esquemática de medidas básicas de protección 87
Figura H.13 Tanque para la protección de afloramientos de agua 88
Figura H.14 Tanque de concreto en el cual se almacenará el agua del punto de agua 88
Figura H.15 Esquema de manejo de puntos de agua en áreas de zodmes 90

Figura H.16 Corte en un punto de agua asociado a flujo subsuperficial 91
Figura H.17 Medida de Manejo para punto de agua con cruce de vía en tubería..... 92
Figura M.1 Diseño de protección de polvorín 115
Figura M.2 SST y señalización polvorín 116
Figura R.1 Señalización preventiva para el tránsito en zonas con presencia de fauna .. 159
Figura R.2. Trazado y abcisado de la vía en UF1 vs coberturas naturales..... 160
Figura R.3 Áreas posibles de reubicación de fauna silvestre 161
Figura R.4. Formato ejemplo para el registro de fauna 162
Figura S.1 Modelos de señalización en áreas de manejo especial 168
Figura S.2 Sitios propuestos para la señalización ambiental..... 169

CORREDOR 4G PAMPLONA – CÚCUTA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA PAMPLONA-CÚCUTA, UF 1 VARIANTE PAMPLONA

CAPÍTULO 11.1.1 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Pág.

Fotografía A.1 Vista de un Muro de Gaviones Vía 5
Fotografía A.2 Vista de Construcción de un Muro de Concreto a Borde de Vía 6
Fotografía A.3 Vista de un Muro de Concreto a Borde de Vía..... 6
Fotografía A.4 Esquema de Muros Reforzados con Geosintéticos 6
Fotografía A.5 Vista de un Descole de un Sistema de Cunetas Colocadas en un Corte Vial 7
Fotografía A.6 Vista de Proceso de Talud Protegido por Concreto Lanzado..... 10
Fotografía F.1 Unidades sanitarias portátiles..... 53
Fotografía G.1 Descarga de agua desde el carrotanque..... 62
Fotografía N.1 Disposición de residuos vegetales 133

11. PLANES Y PROGRAMAS

11.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

11.1.1 Programas de Manejo Ambiental

El Decreto 2041 de 2014, por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 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. 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 preconstrucción, construcción y abandono o cierre de las actividades de construcción de la *Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF1 variante Pamplona.*

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

Listado de programas y fichas de manejo para el medio abiótico	
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
PMF-08	Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas
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	
PMF-12	Manejo para la instalación, funcionamiento y desmantelamiento de infraestructura asociada del proyecto.
PMF-13	Manejo de explosivos y ejecución de voladuras

11.1.1.1.1 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 conservación 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 1 Variante Pamplona.	**X**	**X**		
Tipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación					
Acciones a Ejecutar					

A continuación, se desarrollan las acciones a ejecutar:

- **Estabilización de Taludes de Corte y de Relleno**

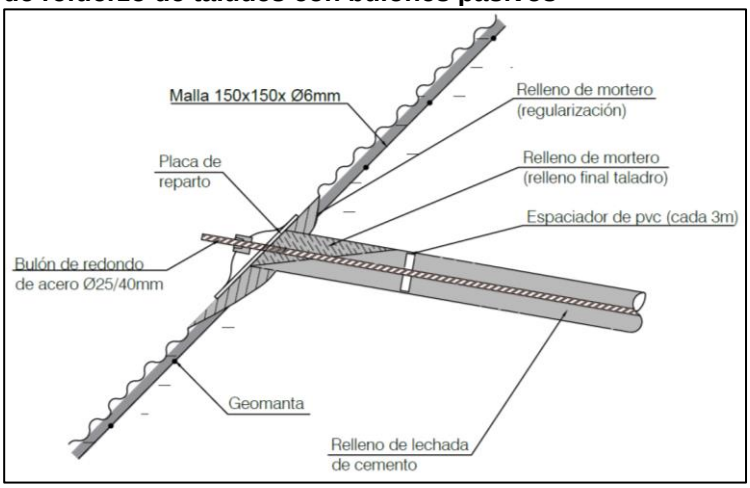
Para el manejo de los taludes se debe tener en cuenta la naturaleza y homogeneidad de los materiales constitutivos, los cuales son básicos para plantear y definir el problema de la estabilidad de un talud en cualquiera de sus múltiples aspectos. La estabilización se realizará en los sitios que defina 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 A.1).

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO	
Subprograma: Conservación y Restauración de la Estabilidad Geotécnica	**Identificación: PMF-01**

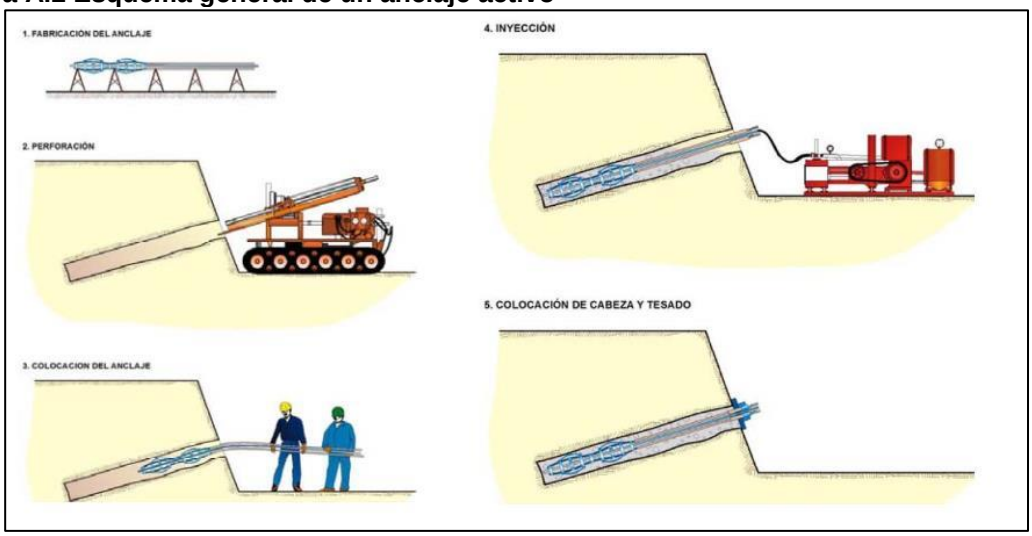
Figura A.1 Detalle de refuerzo de taludes con bulones pasivos



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 A.2).

Figura A.2 Esquema general de un anclaje activo



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

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO	
Subprograma: Conservación y Restauración de la Estabilidad Geotécnica	**Identificación: PMF-01**

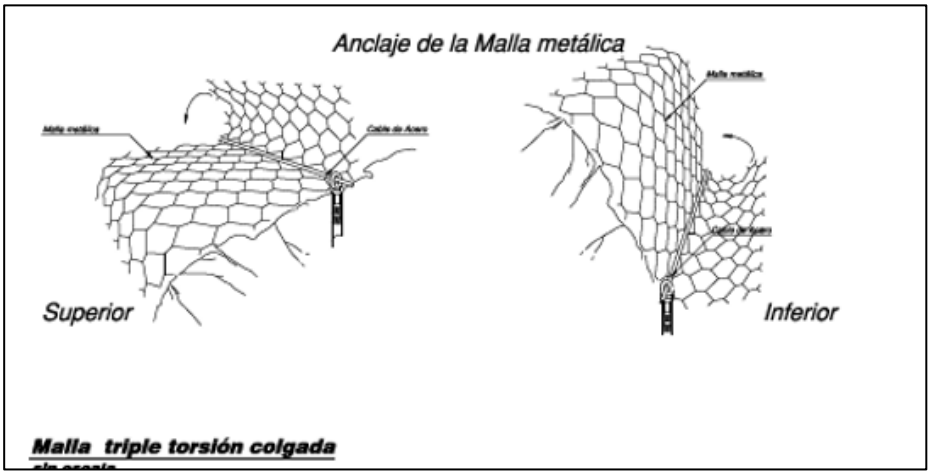
- *Estructuras de Contención:* En general, estas estructuras corresponden a muros en gaviones, que son diseñadas con base en estudios geotécnicos puntuales y específicos.

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 A.3.

Figura A.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.

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO	
Subprograma: Conservación y Restauración de la Estabilidad Geotécnica	**Identificación: PMF-01**

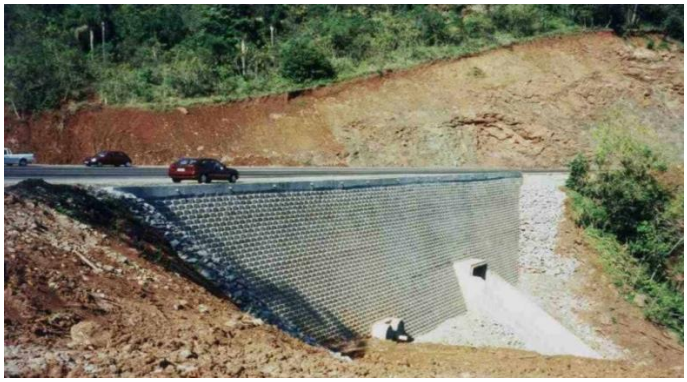
Fotografía A.2 Vista de Construcción de un Muro de Concreto a Borde de Vía

Fuente: Aecom - ConCol, 2018.

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

Fuente: Aecom - ConCol, 2018.

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 coulvert, 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.

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO	
Subprograma: Conservación y Restauración de la Estabilidad Geotécnica	**Identificación: PMF-01**

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.

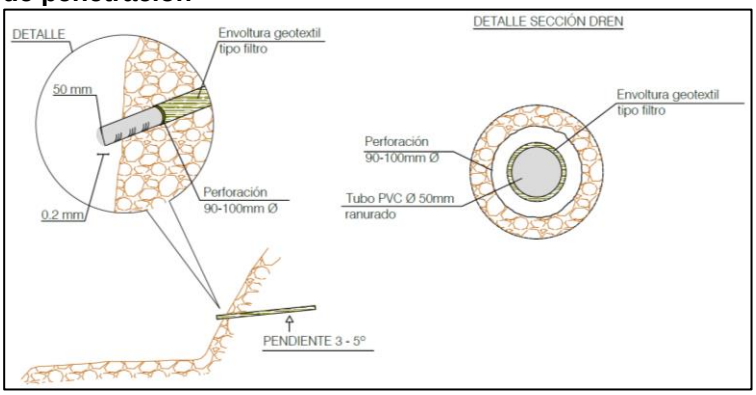
Fotografía A.5 Vista de un Descole de un Sistema de Cunetas Colocadas en un Corte Vial

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 A.4 a la Figura A.6).

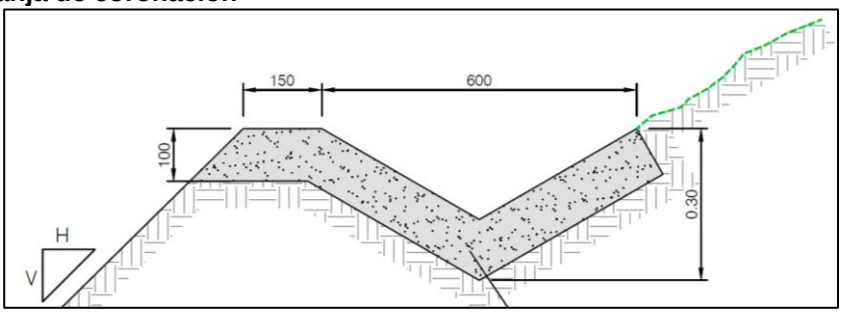
Figura A.4 Dren de penetración



Fuente: UVRP, 2018.

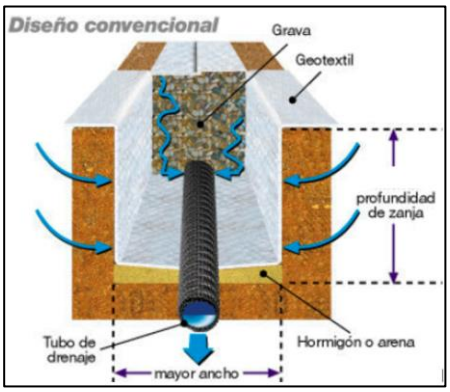
PROGRAMA MANEJO DEL SUELO	
Subprograma: Conservación y Restauración de la Estabilidad Geotécnica	**Identificación: PMF-01**

Figura A.5 Zanja de coronación



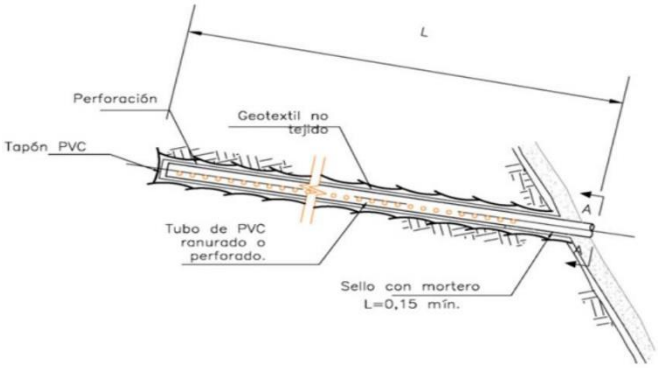
Fuente: UVRP, 2018.

Figura A.6 Dren francés



Fuente: https://construblogspain.wordpress.com

Figura A.7 Dren californiano o sub horizontal



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

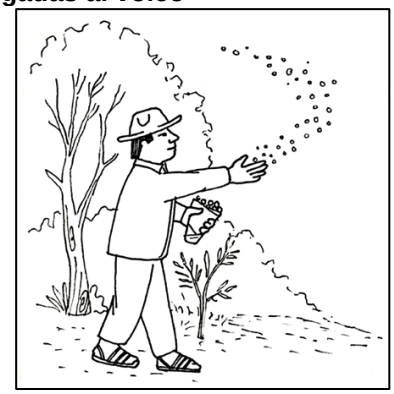
PROGRAMA MANEJO DEL SUELO	
Subprograma: Conservación y Restauración de la Estabilidad Geotécnica	**Identificación: PMF-01**

- **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 A.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 tales como A*vena sativa* (avena forrajera), *Dactylis glomerata* (pasto azul) y *Pennisetum clandestinum* (Kikuyo). 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 A.8 Siembra de semillas regadas al voleo



Fuente: https://www.researchgate.net

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.

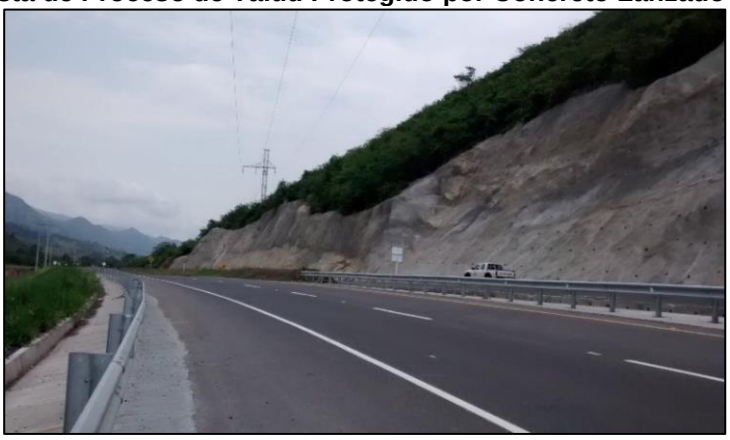
- *Revegetalización:* Terminada la configuración de los cortes o rellenos, se prevé inicialmente realizar revegetalización con especies herbáceas nativas. En caso de evidenciarse retrasos y/o dificultades en la revegetalización natural, se validará la necesidad de hacerlo bajo otras medidas.

- *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

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO	
Subprograma: Conservación y Restauración de la Estabilidad Geotécnica	**Identificación: PMF-01**

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. Además, requerirán la implantación de algunas o una combinación de las medidas de manejo de taludes mencionadas anteriormente.

Tabla A.1 Características y diseño de los cortes de excavación de la UF1 Margen Derecho (MD).

Denominación	Margen	PK Inicio	PK Fin	Long. (m)	Altura Máx. (m)	Altura del Talud en Roca (1H/2V) (m)	Diseño de desmonte
D1-1-CD MD	MD	56+400	56+460	60	4,0	-	1H/1V
D1-2-CD MD	MD	56+460	56+560	100	4,0	-	1H/1V
D2-CD MD	MD	56+645	56+765	120	4,5	-	1H/1V
D3-CD MD	MD	56+870	56+890	20	1,0	-	1H/1V
D4-CD MD	MD	56+930	57+005	75	3,0	-	1H/1V
D5-CD MD	MD	57+015	57+025	10	<1,0	-	1H/1V
D6 - CD MD	MD	57+040	57+170	130	5,0	-	1H/1V
D7-1 - CD MD	MD	57+225	57+300	75	6,0	-	1H/1V

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Conservación y Restauración de la Estabilidad Geotécnica | **Identificación: PMF-01**

D7-2 - CD MD	MD	57+300	57+390	90	3,4	-	1H/1V
D8-1 - CD MD	MD	57+475	57+540	65	4,0	-	1H/1V
D8-2 - CD MD	MD	57+540	57+590	50	4,0	-	1H/1V
D9-1 - CD MD	MD	57+765	57+825	60	8,2	-	1H/1V
D9-2 - CD MD	MD	57+825	57+875	50	8,6	-	1H/1V
D10-1 - CD MD	MD	57+940	58+020	80	15,8	10,8	K57+940-K57+965: 1H/1V K57+965-K58+020: Descabezado de 5 m al 1H/1V; Bisel; Resto al 1H/2V
D10-2 - CD MD	MD	58+020	58+100	80	6,8	-	1H/1V
D10-3 - CD MD	MD	58+100	58+190	90	6,3	-	1H/1V
D11 - CD MD	MD	58+285	58+370	85	12,0	7,0	Descabezado de 5 m al 1H/1V; Bisel; Resto al 1H/2V
D12 - CD MD	MD	58+460	58+520	60	4,0	-	1H/1V
D13 - CD MD	MD	58+580	58+615	35	>1,0	-	1H/1V

Fuente: Sacyr, 2018.

Tabla A.2 Principales características y diseño de los cortes de excavación de la UF1 Margen Izquierdo (MI).

Denominación nueva	Margen	PK Inicio	PK Fin	Long. (m)	Altura Máx. (m)	Altura del Talud en Roca (1H/3V) (m)	Diseño de desmonte
D1-1-CD MI	MI	56+320	56+380	60	5,0	-	1H/1V
D1-2-CD MI	MI	56+380	56+450	70	12,0	5,0	Descabezado de 7 m al 1H/1V; Berma 3 m de ancho; Resto (5 m) al 1H/2V
D1-3-CD MI	MI	56+450	56+570	120	K56+450-K56+490: 12 m K56+490-K56+540: 13 m K56+540-K56+570: 9 m	K56+450-K56+490: - K56+490-K56+540: 8 m K56+540-K56+570: -	K56+450-K56+490: 1H/1V K56+490-K56+540: Descabezado de 5 m al 1H/1V; Berma 3 m de ancho; Resto (8 m) al 1H/2V K56+540-K56+570: 1H/1V
D1-4-CD MI	MI	56+570	56+670	100	K56+570-K56+610: 10 m K56+610-K56+670: 16 m	K56+570-K56+610: - K56+610-K56+670: 7 m	K56+570-K56+610: 1H/1V K56+610-K56+670: Descabezado de 9 m al 1H/1V; Berma 3 m de ancho; Resto al 1H/2V
D1-5-CD MI	MI	56+670	56+770	100	K56+670-K56+690: 13 m K56+690-K56+770: 18,5	K56+670-K56+690: 4 m K56+690-K56+770: -	K56+670-K56+690: Descabezado de 9 m al 1H/1V; Berma 3 m de ancho; Resto al 1H/2V K56+690-K56+770: 3H/2V

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO							
Subprograma: Conservación y Restauración de la Estabilidad Geotécnica							**Identificación: PMF-01**
D2 - CD MI	MI	56+805	56+815	10	1,0	-	1H/1V
D3-1-CD MI	MI	56+870	56+950	80	9,5	-	1H/1V
D3-2-CD MI	MI	56+950	57+020	70	10,5	-	1H/1V
D3-3-CD MI	MI	57+020	57+090	70	10,2	-	1H/1V
D3-4-CD MI	MI	57+090	57+210	120	K57+090-K57+110: 9,7 mK57+110-K57+190: 13,0 mK57+190-K57+210: 8,5	K57+090-K57+110: - K57+110-K57+190: 8,0 mK57+190-K57+210: 8,5	K57+090-K57+110: 1H/1VK57+110-K57+190: Descabezado de 5 m al 1H/1V; Berma 3 m de ancho; Resto al 1H/2VK57+190-K57+210: 1H/2V
D3-5-CD MI	MI	57+210	57+270	60	18,2	13,2	Descabezado de 5 m al 1H/1V; Berma 3 m de ancho; Resto al 1H/2V
D3-6-CD MI	MI	57+270	57+320	50	16,4	11,5	Descabezado de 5 m al 1H/1V; Berma 3 m de ancho; Resto al 1H/2V
D3-7-CD MI	MI	57+320	57+405	85	14,3	9,8	Descabezado de 10 m al 1H/1V; Berma 3 m de ancho; Resto al 1H/2V
D4-1-CD MI	MI	57+460	57+540	80	19,4	14,5	Descabezado de 8 m al 1H/1V; Berma 3 m de ancho; Resto al 1H/2V
D4-2-CD MI	MI	57+540	57+610	70	26,2	19,6	Descabezado de 8m al 1H/1V; Berma 3 m de ancho; Resto al 1H/2V
D5-1-CD MI	MI	57+750	57+840	90	25,4	18,5	Descabezado de 7 m al 1H/1V; Berma 3 m de ancho; Resto al 1H/2V
D5-2-CD MI	MI	57+840	57+930	90	K57+840 - K57+890: 27,4 (K57+870) K57+890 - K57+930: 13,2	K57+840 - K57+890: 20,4 (K57+870) K57+890 - K57+930: -	K57+840-K57+870: Descabezado de 7 m al 1H/1V; Berma 3 m de ancho; Resto al 1H/2V K57+870-K57+935: 1H/2V
D5-3-CD MI	MI	57+930	58+000	70	K57+930-K57+940: 20,1 K57+940-K57+970 (Punto Crítico): 14,3 K57+970-K58+000: 20,2 (K57+980)	K57+930-K57+940: 13,2 K57+940-K57+970 (Punto Crítico): - K57+970-K58+000: 13,4 (K57+980)	K57+935-K57+945: Descabezado de 7 m al 1H/1V; Berma 3 m de ancho; Resto al 1H/2V K57+945-K57+970: 1H/1V K57+970-K58+000: Descabezado de 7 m al 1H/1V; Berma 3 m de ancho; Resto al 1H/2V

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Conservación y Restauración de la Estabilidad Geotécnica | **Identificación: PMF-01**

D5-4-CD MI	MI	58+000	58+070	70	K58+000-K58+055: 18,9 K58+055-K58+070: 14,6	K58+000-K58+055: 12,0 K58+055-K58+070: 4,6	K58+000-K58+055: Descabezado de 7 m al 1H/1V; Berma 3 m de ancho; Resto al 1H/2V K58+055-K58+070: Descabezado de 10 m al 1H/1V; Berma 3 m de ancho; Resto al 1H/2V
D5-5-CD MI	MI	58+070	58+150	80	15,0	5,1	Descabezado de 10 m al 1H/1V; Berma 3 m de ancho; Resto al 1H/2V
D5-6-CD MI	MI	58+150	58+290	140	17,2 (K58+280)	7,3 (K58+200)	Descabezado de 10 m al 1H/1V; Berma 3 m de ancho; Resto al 1H/2V
D5-7-CD MI	MI	58+290	58+390	100	35,1	25,1	Descabezado de 10 m al 1H/1V; Berma 3 m de ancho; Resto al 1H/2V
D6-CD MI	MI	58+455	58+620	165	12,2		1H/1V

Fuente: Sacyr, 2018.

Tabla A.3 Cortes o terraplenes sobre sitios inestables UF1

Denominación	PK Inicio	PK Fin	Long. (m)	Movimientos de ladera	Nuevo Diseño de desmonte
K0+080 (PR 71+000)	**K0+020**	**K0+080**	**60**	**Deslizamientos superficiales de un macizo rocoso lutítico muy alterado a completamente alterado**	**Talud 1H/1V**
K56+450	**K56+420**	**K56+470**	**50**	**Coronas de deslizamiento y terreno saturado con procesos de reptación dentro de un depósito coluvial.**	**Descabezado al 1H/1V en suelos. Berma de 3 m y talud al 1H/2V en roca.**
K56+900	**K56+750**	**K57+000**	**250**	**Coronas de deslizamiento y terreno saturado con procesos de reptación dentro de un depósito coluvial.**	**Descabezado al 1H/1V en suelos. Berma de 3 m y talud al 1H/2V en roca.**
K57+950	**K57+930**	**K57+960**	**30**	**Proceso de remoción en masa en un suelo residual.**	**Descabezado al 1H/1V en suelos. Berma de 3 m y talud al 1H/2V en roca.**

Fuente: Sacyr, 2018.

Lugar de Aplicación

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

Cronograma de Ejecución

Actividad	Etapa*			Temporalidad **	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	P	C	A		#	Mes / año/ semana	

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Conservación y Restauración de la Estabilidad Geotécnica					Identificación: PMF-01		
Implementación de obras de drenaje complementarias		X		Continuo	**36**	Mes	
Implementación de obras de protección de taludes		X		Continuo	**36**	Mes	
Mantenimiento de obras de drenaje y protección		X		Continuo	**36**	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
Materiales y equipos		150.000.000	179..800.000	150.000.000
Transporte de maquinaria, equipos y personal		216.000.000		216.000.000
Implementación de obras de protección de taludes y revegetalización.		55.000.000		55.000.000
Implementación de obras de drenaje complementarias		35.000.000		35.000.000
Total				635.800.000 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	(Metros de taludes de corte estabilizados semestralmente / Metros de taludes programados semestralmente para intervenir) *100	X		X		Excelente = 81-100% Bueno = 61-80% Regular = 41-60% Deficiente = ≤40%	Un	Si	100	Registros fotográficos y Formatos
Obras de drenaje	(N° de taludes con obras de drenaje construidos / N° de taludes conformados que requieran obras de drenaje) *100	X		X		Excelente = 81-100% Bueno = 61-80% Regular = 41-60% Deficiente = ≤40%	Un	Si	100	Registros fotográficos y formatos

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO										
Subprograma: Conservación y Restauración de la Estabilidad Geotécnica							**Identificación: PMF-01**			
Revegetalización	(N° de taludes revegetalizados / N° de taludes que requieren revegetalización) *100		X	X		Excelente = 81-100% Bueno = 61-80% Regular = 41-60% Deficiente = ≤40%	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 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 permitir la operación continua de estas obras.	X			
Cambios en las características de los suelos					
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 para 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 conexa, 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 asfalticos, 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 regirán 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

- El acopio de material RCD debe estar delimitado por medio de alguna barrera física.
- El área dispuesta para el acopio de los materiales debe contar con canales perimetrales de ser necesario, esto para un control de sedimentos.
- 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.
- Una vez retirados los residuos del área de acopio, se debe limpiar el sitio de acopio.
- Retirar las barreras cuando se suspendan las áreas de acopio.

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 platones 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.

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Manejo de Residuos de Construcción y Demolición - RCD y sitios de disposición final ZODMEs | **Identificación: PMF-02**

- 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 ingres oa 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.

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

- ZODMEs: En el área de influencia del proyecto, se identificaron 8 sitios para la disposición final de estos materiales, los cuales quedaran 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.

Las ZODMEs previstas en la UF1 son:

Tabla B.1 ZODMEs previstas en la UF1

ZODME	Coordenadas planas Gauss-Kruguer MAGNA-SIRGAS Origen Bogotá		Área de ocupación (m²)	Capacidad de acopio aproximada (m³)
	Este	Norte		
VER118	1.160.240	1.312.011	39.985	263.010
VER121	1.159.624	1.311.770	19.753	55.447
VER124	1.159.380	1.309.418	12.530	71.914
VER131	1.158.778	1.309.956	35.176	52.504
VER144	1.156.914	1.308.926	7.640	35.222
VER148	1.156.610	1.309.833	12.320	38.058
VER156	1.155.870	1.311.162	30.445	274.778

VOLÚMENES TOTALES	**790.933**

Fuente: Sacyr, 2017

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 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 articulo 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.
- Análisis de la caracterización geológica y geomorfológica de los sitios.
- Ejecución de sondeos a percusión con recuperación de muestras.
Realización de ensayos de laboratorio de mecánica de suelos para definir las propiedades de los Materiales.
- Análisis geotécnicos de estabilidad general de la estructura y de los taludes proyectados para la Construcción de las ZODME.
- Elaboración de un informe que incluye las recomendaciones para la construcción de las ZODME y las memorias de análisis.
- Elaboración de planos de obras requeridas para la construcción de las ZODME.

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Manejo de Residuos de Construcción y Demolición - RCD y sitios de disposición final ZODMEs	Identificación: PMF-02

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.

Reuso de los materiales de excavación
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 30m 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.

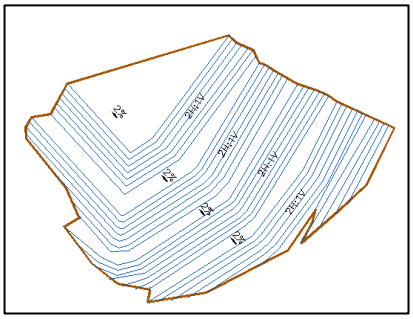
Confinamiento de los materiales dispuestos
Los materiales dispuestos en las ZODME se dispondrán y compactarán en capas homogéneas las cuales configuraran un perfil trapezoidal perimetral que garantice buenas condiciones de estabilidad e impidiendo que el material sea arrastrado por acción de la escorrentía, 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.
Conformación de la ZODME con taludes cuya inclinación de relleno debe garantizar la estabilidad de acuerdo con el estudio de cada una de ellas, buscando la mayor verticalidad posible para optimizar la mayor cantidad de volumen a disponer. Figura C.1 y Figura B.1.

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO

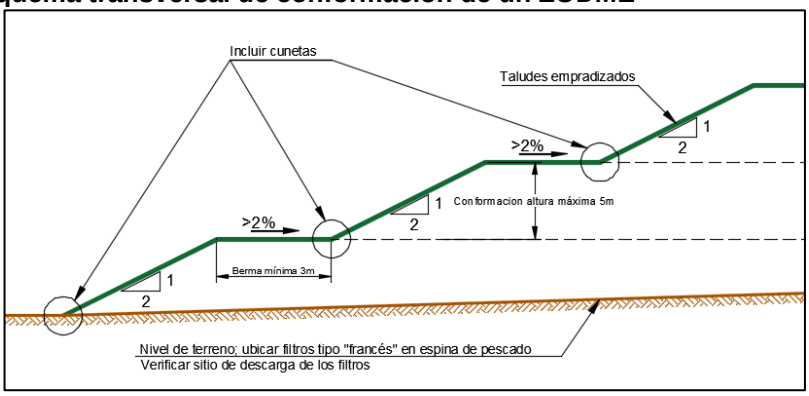
Subprograma: Manejo de Residuos de Construcción y Demolición - RCD y sitios de disposición final ZODMEs	Identificación: PMF-02

Figura B.1 Vista de la conformación de un ZODME



Fuente: Aecom - ConCol, 2018.

Figura B.2 Esquema transversal de conformación de un ZODME



Fuente: Aecom - ConCol, 2018

Revegetalización

Terminada la configuración de la ZODME, se prevé realizar la revegetalización con especies herbáceas. También se realizará en las zonas bajas aledañas a la ZODME; 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.

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO	
Subprograma: Manejo de Residuos de Construcción y Demolición - RCD y sitios de disposición final ZODMEs	**Identificación: PMF-02**

Figura B.3 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 escombro no se 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.

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Manejo de Residuos de Construcción y Demolición - RCD y sitios de disposición final ZODMEs	Identificación: PMF-02

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 colectar en las vías públicas.

Lugar de Aplicación

Sitios de Acopio temporal, ZODMES y vías de acceso.

Cronograma de Ejecución

Actividad	Etapa*			Temporalidad**	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	P	C	A		#	Mes / año/ semana	
Acopio de RCD		X		Continuo	36	Mes	
Transporte de RCD		X		Continuo	36	Mes	
Disposición Final de RCD		X		Continuo	36	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: 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.
A continuación, se presentan otros costos para los profesionales que estarían involucrados dentro de las actividades del presente programa.

Nombre	Costos de Transacción	Costos Operativos	Costos de Personal	Costo total
Acopio y separación en la fuente		$ 70.000.000		$ 70.000.000
Transporte de RCD diferentes a material de corte y excavación y entregados a terceros		$ 173.000.000		$ 173.000.000
Profesional de gestión ambiental			$ 174.000.000	$ 174.000.000
Total				$ 417.000.000

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 MANEJO DEL SUELO										
Subprograma: Manejo de Residuos de Construcción y Demolición - RCD y sitios de disposición final ZODMEs								**Identificación: PMF-02**		
Material dispuesto en ZODME	(Volumen de material no reutilizable dispuesto en ZODME (sitios de disposición final de material sobrante de excavación) / Volumen de material sobrante en cortes y excavaciones generados en la vía – no reutilizable) *100	X		X		Excelente = 81-100% Bueno = 61-80% Regular = 41-60% Deficiente = ≤40%	% / mensual	SI	100	Registro fotográfico y/o fílmico, informes de seguimiento
Transporte RCD	(Volumen de material sobrante o demoliciones transportado adecuadamente / Volumen total de material sobrante o de demoliciones transportado) x100	X		X		Excelente = 81-100% Bueno = 61-80% Regular = 41-60% Deficiente = ≤40%	% / mensual	SI	100	Registro fotográfico y/o fílmico, informes de seguimiento

C. Adecuación de vías de acceso e industriales

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO	
Subprograma: Adecuación de vías terciarias existentes y/o construcción de vías industriales	**Identificación: PMF-02**

Objetivos

Establecer las medidas de manejo para la constitución de las vías industriales y la adecuación de vías terciarias existentes

Impactos a Manejar	Meta	Tipo de Medida[a]			
		P	M	Cor	Com
Cambio en las características y funcionalidad de las vías terciarias	Conservar o una vez culminado el proyecto dejar en mejores condiciones las vías terciarias utilizadas para el proyecto como vías industriales. Establecer las medidas de tránsito necesarias para minimizar los riesgos y daños que se puedan generar por el tránsito de maquinaria pesada en las vías terciarias del proyecto. Minimizar el impacto de las obras relacionado con el flujo vehicular en vías terciarias a utilizar	X		x	
Generación de expectativas sociales					
Cambio en el acceso y movilidad					

[a]Tipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación

Acciones a Ejecutar

1. Manejo de tránsito – señalización

- Instalación de señalización temporal
- Regular el tránsito vehicular mediante controladores viales
- En horas nocturnas la señalización será reforzada con reflectivos
- 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
- Se regulará el límite de velocidad
- Contar con el personal idóneo para la correcta operación de la maquinaria.

2. Condiciones de la vía

- Previo uso de las vías industriales
- Antes de realizar alguna intervención o adecuación de vías industriales se debe hacer el reconocimiento del estado de las vías por medio de un acta de vecindad.
- Durante el levantamiento del acta de vecindad es necesario contar con la presencia de la comunidad.
- Una vez se abandonen el uso de las vías industriales estas deben quedar en las mismas o mejores condiciones en referencia con drenajes, canales, superficie de rodadura, placa huella, ODT.

El aprovechamiento forestal asociado a la adecuación de las vías es especificado en el capítulo 7 y sus medidas en la ficha Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote. PMB-01

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Adecuación de vías terciarias existentes y/o construcción de vías industriales	**Identificación: PMF-02**

Cuando sea necesario y de acuerdo a los materiales dispuestos y su compactación se diseñarán taludes utilizando obras geotécnicas para generar estabilidad y no ocurran procesos de remoción en masa – Ver ficha manejo de taludes.

Método constructivo

1. Remoción de suelo y cobertura vegetal solo en los lugares que sea necesario realizar ampliación de las vías.
2. Explanación
3. Humectación de la vía
4. Repotenciar ODT en caso de ser necesario
5. Reconstitución de la placa huella en los sectores identificados de acuerdo al acta de vecindad inicial.

- El Constructor limpiará las vías utilizadas en desarrollo de las actividades del proyecto de manera que se evite el aporte de material de arrastre a las redes de alcantarillado y de partículas suspendidas a la atmósfera. Para la realización de estas labores de limpieza se deberán tener medidas especiales de señalización con el fin de evitar accidentes y afectaciones sobre el tráfico vehicular
- El material transportado deberá estar completamente carpado.
- Evitar en lo posible transito nocturno

Teniendo en cuenta que no se estima realizar intervención sobre los taludes existentes no se establecen medidas para este, pero en caso de que sea necesaria alguna intervención se tendrá en cuenta las medidas de manejo consignadas en la ficha Conservación y restauración de la estabilidad geotécnica - PMF-01.

Lugar de Aplicación

Vías de acceso y vías industriales

Cronograma de Ejecución

Actividad	Etapa*			Temporalidad**	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	P	C	A		#	Mes / año/ semana	
Adecuación de vías de acceso		X		Continuo	**36**	Mes	
Reconstitución de las vías a abandonar			x	Continuo	**36**	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: Los costos relacionados con la adecuada disposición de materiales sobrantes de excavación en los sitios seleccionados y autorizados (ZODME), incluye el levantamiento

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO	
Subprograma: Adecuación de vías terciarias existentes y/o construcción de vías industriales	**Identificación: PMF-02**

topográfico del sitio, de manejo de escorrentía superficial y subsuperficial, obras de estabilización y confinamiento están incluidos en el presupuesto total del Proyecto.
A continuación, se presentan otros costos para los profesionales que estarían involucrados dentro de las actividades del presente programa.

Nombre	Costos de Transacción	Costos Operativos	Costos de Personal	Costo total
Adecuación de vías de acceso e industriales		$ 173.000.000		$ 173.000.000
Profesional de gestión ambiental			$ 174.000.000	$ 174.000.000
Total				$ 547.000.000

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	%	
Adecuación a vía de acceso	(Vías intervenidas o adecuadas como vías industriales / vías terciarias proyectadas a utilizar) *100	X		X		Excelente = 81-100% Bueno = 61-80% Regular = 41-60%	% / mensual	SI	100	Registro fotográfico y/o fílmico, informes de seguimiento
Abandono de vías industriales	(vías entregadas a la comunidad a satisfacción / vías intervenidas) x100	X		X		Excelente = 81-100% Bueno = 61-80% Regular = 41-	% / mensual	SI	100	Registro fotográfico y/o fílmico, informes de seguimiento

D. 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			

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO	
Subprograma: Manejo de materiales y equipos de construcción.	**Identificación: PMF-03**
[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.

1. Obtención de Materiales de Construcción

En cuanto 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.

2. Medidas de Manejo de Materiales Pétreos

A continuación, se presentan las medidas de manejo para los materiales pétreos:

3. 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.
4. 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.
5. En caso de presentarse condiciones climáticas que promuevan las emisiones de material particulado el Contratista debe hacer riego.
6. El Contratista deberá retirar los materiales o residuos no utilizados, y darles el manejo adecuado.

3. 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.

Por otra parte, teniendo en cuenta que esta UF1 hace parte integral del corredor vial Cúcuta – Pamplona, en las UF restantes, se puede licenciar plantas de concreto, el cual podrá prestar este servicio a la UF1 cuando se considere pertinente.

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.

- 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 él residuo. Está prohibido depositar estas mezclas cerca de los cuerpos de agua, sobre zonas de cultivo y/o áreas verdes.

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO	
Subprograma: Manejo de materiales y equipos de construcción.	**Identificación: PMF-03**

- 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.
- Está prohibido el lavado de mezcladoras de concreto en los frentes de obra o en cuerpos de agua, salvo en la zona de lavado definida para tal fin en este estudio.
- 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.

4. 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.

Por otra parte, teniendo en cuenta que esta UF1 hace parte integral del corredor vial Cúcuta – Pamplona, en las UF restantes, se pueden licenciar plantas de concreto, las cuales podrán prestar este servicio a la UF1 cuando se considere pertinente.

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 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.

5. 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.

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Manejo de materiales y equipos de construcción. | **Identificación: PMF-03**

- 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.

6. 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:

a. Los equipos y maquinarias sólo podrán ser manejados por personal capacitado y formado para ello.
b. 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.
c. 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.
d. La zona de trabajo debe ser reconocida previamente por el operario y verificar la ausencia de personas o terceros en el área.

Para el abastecimiento y almacenamiento del combustible se tomarán las siguientes medidas, en caso de que se deba realizar en los Frentes de Obra

a. Almacenar en zonas con buena ventilación alejados de fuentes de ignición, y de oficinas y áreas administrativas. Igualmente, no se deberán almacenar con otros productos incompatibles con combustibles y lubricantes.
b. La zona de almacenamiento debe estar acorde a la norma NFPA 30, para el almacenamiento de sólidos, líquidos y gases inflamables.
c. 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.

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	

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Manejo de materiales y equipos de construcción.							**Identificación: PMF-03**
Inspección rutinaria		X		Periódico	36	Mes	Diario
Mantenimiento Preventivo		X		Periódico	36	Mes	Trimestral
Mantenimiento Correctivo		X		Continuo	36	Mes	
Manejo de materiales		X		Continuo	36	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			89.000.000	89.000.000
Profesionales			191.500.000	191.500.000
Técnicos			107.000.000	107.000.000
Transporte		5.000.000		5.000.000
Total				392.500.000

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 = ≤40%	m^3	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 fílmico, 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

E. Manejo Paisajístico. PMF-04

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO	
Subprograma: Manejo Paisajístico	**Identificación: PMF-04**

Objetivos

- 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 UF1.	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.

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Manejo Paisajístico | **Identificación: PMF-04**

No permitir la disposición de residuos y el drenaje de aguas residuales a zonas de cobertura vegetal nativa

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

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	36	Mes	
Reconformación de los terrenos afectados en términos de morfología y estabilidad		X	X	Temporal	36	Mes	
Mantenimiento del aseo y orden en la totalidad de las instalaciones asociadas al proyecto		X	X	Continuo	36	Mes	
Desarrollo de la restauración y/o compensación de la cobertura vegetal		X	X	Temporal	36	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			SÍ, 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 fílmico, 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 =	% / 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.
Barreras visuales instaladas	(Perímetro de polisombra instalada (m)/perímetro de frentes de obra identificados para aislamiento(m))*100		X		X	Excelente = 81-100% Bueno = 61-80% Regular = 41-60% Deficiente = ≤40%	% mensual	SI	100	Formato de registro de barreras instaladas/Registro fotográfico

F. 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

- 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, UF1 variante Pamplona.
- 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 Fisicoquímicas 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

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, así como los procedimientos para la entrega de los residuos a terceros.

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.

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.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Reducción y clasificación en la fuente

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

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO	
Subprograma: Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales	**Identificación: PMF-05**

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 F.1.

Tabla F.1 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 humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan	Se espera que el volumen de generación de estos residuos sea pequeño; para su disposición, éstos deben ser almacenados y posteriormente entregados a una empresa que cuente con los permisos ambientales vigentes para la disposición final de los mismos.

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO	
Subprograma: Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales	**Identificación: PMF-05**

	estado en contacto con ellos (Decreto 4741 de 2005).	
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 deberán contar con una cubierta, y para el caso de los residuos peligrosos 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. 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.

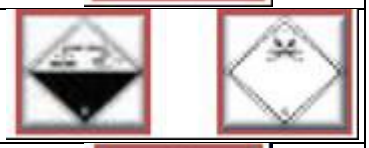
- **Tipo 1**, **Residuos reciclables y reutilizables**: Como se dijo anteriormente corresponden a este grupo de materiales el vidrio, aluminio, papeles, metales, plásticos, cauchos, madera y chatarra, que deben ser recolectados y almacenados en un lugar que se encuentre protegido de los cambios climáticos, 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.

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 F.2. La periodicidad de la recolección se establecerá con las entidades autorizadas para esta labor.

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO	
Subprograma: Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales	**Identificación: PMF-05**

Tabla F.2 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.

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

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.

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO	
Subprograma: Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales	**Identificación: PMF-05**

Figura F.1 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 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.
  - 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.

- **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.

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO	
Subprograma: Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales	**Identificación: PMF-05**

- **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 y demolición:** en la ficha PMF-02 se describen en detalle las características técnicas y actividades de manejo para la disposición de RCD.

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 la ruta de recolección de EMPOPAMPLONA S.A. E.S.P. en el municipio de Pamplona.

A través del informe de rutas publicado por EMPOPAMPLONA S.A. E.S.P las rutas 2, 3 y 9 abarcan la recolección y transporte de residuos sólidos domésticos en el área de influencia del proyecto. En la Figura F.2 se muestran las micro rutas de recolección, en amarillo se subrayan los posibles puntos de entrega de residuos generados por el proyecto.

Figura F.2 Micro rutas de EMPOPAMPLONA en el área de influencia-UF1

Microrrutas de Recolección y Transporte de Residuos Sólidos Domésticos.

Ruta 2	Lunes Jueves	Inicia en Jurado, Monteadentro, los tanques, Patinodromo, puente Ospina, el pinar, los molinos del Zulia, urbanización la campiña, urbanización días parada, urbanización los Alpes, avenida Santander, colegio normal, provincial y la sallé, coliseo chepe acero, la sallé, urbanización Almeyda, La fosforaría, El Nogal, vía salida a Bucaramanga, Romeritos, Villa Juliana, Escuela Mistral, Juan XIII parte baja, universidad de Pamplona, rampa las Américas, entrada principal universidad de Pamplona, el buque, Rampa galán, Kennedy, cementerio, sector capilla Galán, detrás del cementerio. Pasaje Faria (turno).
Ruta 3	Lunes	Cristo rey, puesto de salud, Juan XIII, la trinidad, san Pedro, simón bolívar, villa cristina, Cote Lamus, Hilda María, pasaje Gutiérrez.
Ruta 3	Jueves	Cristo rey, Simón Bolívar, Juan XXIII.
Ruta 9	Todos Los días en la Mañana.	Recogido de barrido, parque plazuela, calle real, camellón, hospital, centro de acopio, terminal, vuelta de los adioses, mercados, hotel Cariongo, Avenida celestino, la cárcel en la mañana, batallón, cementerio Jardines de Pamplona, Plazuela Almeida.

Fuente: (EMPOPAMPLONA S.A. ESP. Empresa de servicios públicos)

Cadena de custodia

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

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO	
Subprograma: Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales	**Identificación: PMF-05**

y registro. A continuación, se describe la cadena de custodia a aplicar durante la construcción de la variante Pamplona – UF1:

- Etiquetado:

Se deben usar etiquetas para identificar cada uno de los residuos entregables a terceros autorizados, las cuales deben ser rótulos que contengan como mínimo, 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, como mínimo, 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.

- Carta de custodia:

Cada entrega de residuos a terceros autorizados debe estar acompañada de la correspondiente carta de custodia.
El registro debe contener, como mínimo, la siguiente información: a) identificación del residuo y volumen o peso, b) localización del punto de recolección, c) tipo de residuo, d) firma de quien recibe el residuo, e) fecha y hora de recolección, f) tipo de residuo.
Adaptado del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS, Título F (Ministerio de vivienda, ciudad y territorio, versión 2017)

Lugar de Aplicación

Frentes de obra y corredor vial UF1

Cronograma de Ejecución

Actividad	Etapa*			Temporalidad **	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	P	C	A		#	Mes / año/ semana	
Sensibilización y capacitación ambiental a los trabajadores		X		Periódico	**36**	Mes	Quincenal
Reducción y clasificación en la fuente		X		Periódico	**36**	Mes	Diario
Recolección y almacenamiento temporal		X		Periódico	**36**	Mes	Diario
Aprovechamiento y Disposición final		X		Periódico	**36**	Mes	Según acuerdo y ruta del carro recolector

***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 MANEJO DEL SUELO	
Subprograma: Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales	**Identificación: PMF-05**
Unión Vial Río Pamplonita – UVRP	

Costos

Nombre	Costos de Transacción	Costos Operativos	Costos de Personal	Costo total
*Gestión de residuos especiales (aceites usados, chatarra, material absorbente, metales, etc.)		62.400.000		62.400.000
**Residuos Comunes*		12.960.000		12.960.000
***Adecuación de Puntos ecológicos		3.000.000		3.000.000
Compra y reposición de bolsas en frentes de obra		5.400.000		5.400.000
Personal cuadrilla ambiental			215.760.000	215.760.000
Total				299.520.000 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 m^3) / Residuos peligrosos o especiales generados) (kg o m^3)) *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

PROGRAMA MANEJO DEL SUELO										
Subprograma: Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales							**Identificación: PMF-05**			
Residuos reciclables	((Kg o m3) de residuos reciclables entregados / Kg de residuos reciclables generados (kg o m^3)) *100	**X**		**X**		Excelente = 81-100% Bueno = 61-80% Regular = 41-60% Deficiente = ≤40%	% / semanal	Si	100	Actas de entrega Registro fotográfico

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					

Para el desarrollo de la UF1 variante Pamplona, del corredor 4G Pamplona-Cúcuta, se generan únicamente vertimientos puntuales de ARnD.

El manejo de las ARD será realizado por terceros autorizados, la producción 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. 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.

Capacitaciones
Los 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.

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:

- No realizar vertimientos en puntos y corrientes hídricas superficiales diferentes al autorizado por la Autoridad Ambiental.

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO	
Subprograma: Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales	**Identificación: PMF- 06**

- 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.
- 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.
- El lavado de vehículos o cualquier maquinaria se realizará únicamente en las "áreas de lavado", su ubicación, lineamientos operativos y limitaciones deberán ser socializadas a través de capacitaciones para todo el personal asociado al proyecto.

Escenarios que implican la generación de ARnD

- Áreas para lavado de mixer (concreto / mortero) y lavado de pisos y zonas duras en el área del lavado de las mixers.
- Áreas de generación de aguas industriales asociadas a la operación de maquinaria para la construcción del túnel

A grandes rasgos los elementos contaminantes esperados de dichas actividades son sedimentos.

Los puntos de vertimiento deberán seguir sin variaciones las consideraciones y lineamientos que defina la Autoridad Ambiental en la resolución mediante la cual se apruebe el permiso de vertimientos.

Vertimientos

Para las actividades constructivas de la UF1 se solicita dos (2) puntos de vertimiento. Su ubicación, actividades generadoras y el caudal proyectado en cada punto se especifica en la Tabla F.1.

Cabe aclarar que, en el punto V13, ubicado en la quebrada San Antonio, se verterán las aguas producto de las aguas de infiltración del túnel. Sin embargo, estas serán divididas durante la etapa constructiva, de manera que se separarán las aguas residuales industriales (las cuales presentan algún grado de aporte de contaminantes a causa de las actividades constructivas del túnel) y las aguas naturales producto de la excavación del túnel que no presentan ningún grado de contaminación. Así, el mismo punto V13 recibirá dos vertimientos que presentan características diferentes en cuanto a actividades de generación, calidad de agua y tratamiento. Las aguas industriales dispondrán un caudal de 0,7 L/s y las aguas no contaminadas procedentes de la infiltración verterán 23,0 L/s. A continuación, se describe el cálculo de los caudales estimados.

La base del cálculo es la capacidad máxima estimada de extracción de agua subterránea del túnel UF1, el cual establece que, bajo el escenario más desfavorable, el caudal es de 23,0 L/s, de acuerdo con lo formulado en el Estudio hidrogeológico del túnel- (ver Anexo 5 caracterización AI, 5.1.3 Hidrogeología).

De acuerdo con el diseño del manejo constructivo del túnel, se estima un caudal de 0,7 L/s en aguas industriales asociadas a las actividades constructivas del túnel, las cuales presentan algún grado de contaminación.

Tabla F.1 Vertimientos UF1

Id Vertimiento	**V10**		**V13**	
Fuente hídrica	Río Pamplonita		Quebrada San Antonio	
Ubicación	1159590,60 E	1307798,65 N	1159173,78 E 1309627,90 N	1159161,94E 1309618,69 N
Municipio	Pamplona		Pamplona	
Vereda	Alcaparral		Alcaparral	
Caudal a verter (L/s)	0,6		**V13-1**	**V13-2**
			0,7	23,0
Actividades generadoras	Lavado de Mixer (concreto / mortero) y el lavado de dichas zonas duras		Aguas industriales asociadas a la operación de maquinaria para la construcción del túnel	Aguas no contaminadas procedentes de la infiltración
Sistema de tratamiento	Trampa de grasas. Sedimentación Secado de lodos		Floculación. Decantación y separación de grasas. Ajuste de pH. Secado de lodos	Ninguno
Sistema de conducción	Manguera superficial		Manguera superficial	Manguera

Fuente: (Sacyr, 2018)

Los valores de aguas de infiltración e industriales son estimativos promedio y pueden variar razonablemente durante la ejecución del proyecto sin que esto implique modificaciones en esta ficha.

A continuación, se especifica el sistema de tratamiento propuesto para cada vertimiento. En caso de haber mezcla de aguas por la dificultad de separación absoluta de los flujos procedentes de la construcción del túnel – V13, se manejará mediante tratamiento de estas aguas combinadas, cumpliendo siempre con los parámetros normativos.

Sistema de tratamiento del agua

El sistema de tratamiento para las aguas del vertimiento V10 es el siguiente:

i. Trampa de grasas

Como parte del tratamiento preliminar del vertimiento V10 se determinó que la primera unidad del esquema sería una trampa de grasas, encargada de la retención, separación y posterior remoción de los materiales flotantes. Esta trampa tiene las características establecidas en la Tabla F.2. 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 m^3 (Romero, 2002).

Tabla F.2 Características de la trampa de grasa

Parámetro	**Característica**
Capacidad de almacenamiento (kg)	≥ [caudal de diseño (lts/min)] / 4
Área (m2)	= 0,25 m2 por cada lts/seg de caudal
Relación ancho/longitud	1:4 – 1:18

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales | **Identificación: PMF- 06**

Velocidad ascendente	≥ 4 mm/seg
Ø entrada	≥ 50 mm
Ø salida	≥ 100 mm

Fuente: (Sacyr, 2018)

ii. Sedimentación

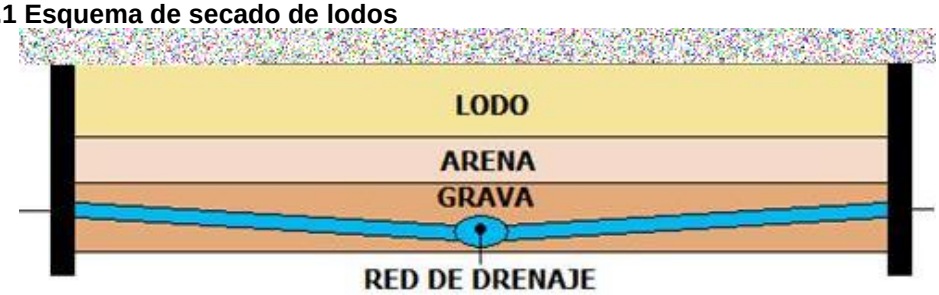
La unidad sedimentadora debe permitir una distribución uniforme del afluente a tratar, una profundidad suficiente para almacenar lodo y permitir su espesamiento y un borde libre mayor a 0,30 m (Romero, 2002).

iii. 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.

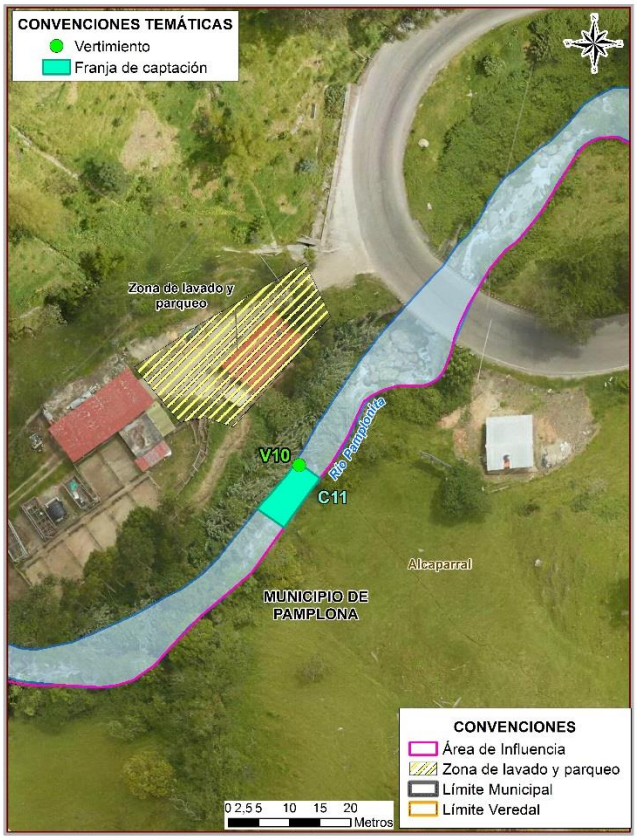
Figura F.1 Esquema de secado de lodos



El agua será vertida directamente sobre el río Pamplonita, siempre y cuando cumpla con las características establecidas en la Resolución 0631 de 2015. Además, se hará reúso de estas aguas residuales tratadas para el riego y humectación de vías en época de sequía.

El sitio de tratamiento se dispone dentro de la zona de lavado y parqueo, definida al lado del río Pamplonita, tal como se ve en la Figura F.2. La conducción desde el sistema de tratamiento al sitio de vertimiento se hará a través de una manguera.

Figura F.2 Zona de lavado y parqueo – Sitio de tratamiento asociado al V10



Fuente: (Aecom-Concol, 2018)

El sistema de tratamiento para las aguas del vertimiento V13-1, producto de las aguas industriales asociadas a la construcción del túnel es el siguiente:

i. Floculación

El tratamiento fisicoquímico proyectado consiste en una dosificación de floculante. En el tratamiento se realizará la adición de un reactivo que desestabilizará y aglomerará la materia coloidal para posteriormente decantar los sólidos producidos.

La preparación del floculante se realiza en un depósito de preparación de 4.000 litros y equipado con un agitador. Se añade por un lado el reactivo puro y por otro, agua a tratar. La dosificación se realiza mediante una bomba dosificadora de tipo pistón. El funcionamiento de dicha bomba se regula mediante una temporización.

Los reactivos requeridos por la instalación no se pueden dosificar en el modo en que son suministrados, sino que requieren una preparación previa a la dosificación.

ii. Decantación y separación de grasas

A la decantación llegan las aguas residuales con el floculante ya añadido. Dentro de la balsa de decantación, los fangos van decantando en su fondo mientras que el agua ya clarificada sale por

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO	
Subprograma: Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales	**Identificación: PMF- 06**

una tubería hacia el ajuste de pH. La balsa está dividida en 5 departamentos, utilizándose los 3 primeros para decantación y separación de grasas. Las aguas entrarán en el primero de ellos e irán pasando sucesivamente por los otros dos, llegando finalmente al departamento de ajuste de pH. En este proceso quedarán los sólidos acumulados en la parte inferior de la balsa, mientras que las grasas se acumularán en la parte superior, pasando a la siguiente fase únicamente las aguas clarificadas.

iii. Ajuste de pH

La regulación de pH se realiza mediante la adición de HCl. La dosificación se controlará a través de pH-metro.

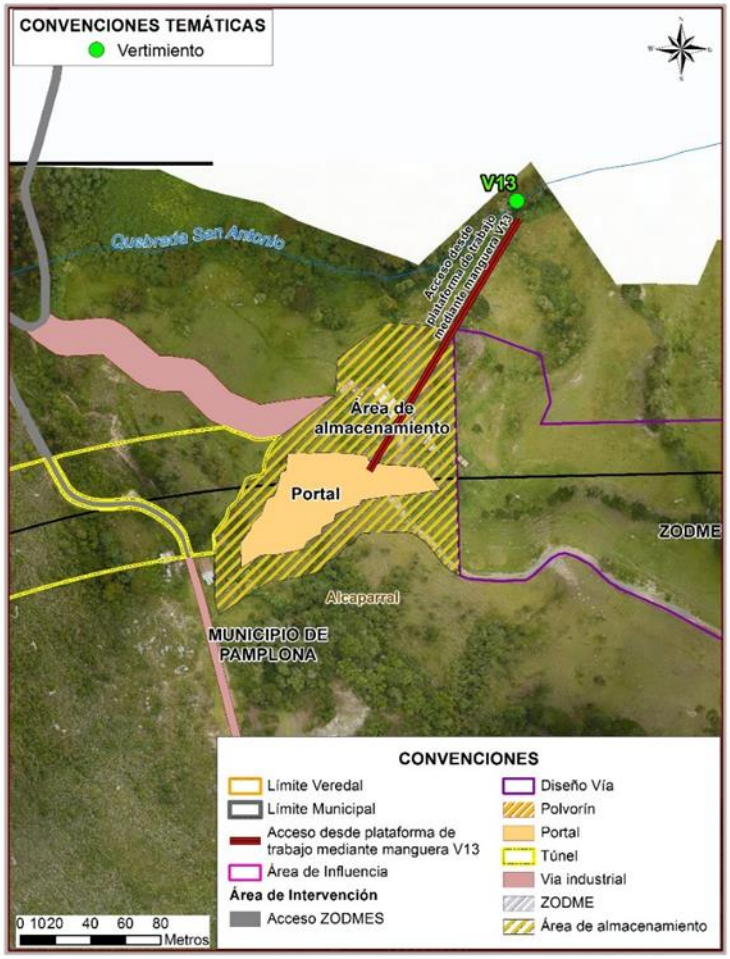
iv. Secado de lodos

El secado consiste en la misma unidad de tratamiento, el cual tiene las mismas características descritas en el secado de lodos del V10.

El agua será vertida directamente sobre la quebrada San Antonio siempre y cuando cumpla con las características establecidas en la Resolución 0631 de 2015.

El sitio de tratamiento para las aguas del V13 se dispone dentro del área de almacenamiento, cercana a la quebrada San Antonio y ubicada en la entrada del portal norte del túnel, tal como se ve en la Figura F.3. La conducción desde el sistema de tratamiento al sitio de vertimiento se hará a través de una manguera.

Figura F.3 Área de almacenamiento - Sitio de Tratamiento del agua industrial de túnel- V13



Fuente: (Aecom-Concol, 2018)

En caso de presentar falla en los sistemas de tratamiento definidos para cada uno de los vertimientos 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 del agua previo a su vertimiento. Una opción puede ser a través de terceros autorizados. En la Tabla F.3 se relacionan entidades licenciadas con cobertura en el área de influencia del proyecto:

Tabla F.3 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

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales | **Identificación: PMF- 06**

QuimiProyectos S.A.S	Bucaramanga	Resolución 00001615 de 2015

Fuente: (Aecom-Concol, 2018)

Área para lavado de mixer (concreto / mortero)

No se realizará el lavado, reparación y mantenimiento correctivo de vehículos y maquinaria en la obra, salvo en el lugar dispuesto específicamente para tal fin.

El sitio 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.

A continuación, en la Tabla F.4 se especifican las coordenadas del polígono establecido para el área de lavado en la Unidad Funcional 1 (ver Figura F.4)

Tabla F.4 Coordenadas del área de lavado

Coordenadas planas Gauss-Kruguer MAGNA-SIRGAS Origen Bogotá	
ESTE	**NORTE**
1159595,71	1307822,96
1159579,84	1307804,86
1159575,23	1307806,45
1159571,11	1307805,65
1159563,64	1307814,7
1159574,59	1307821,81
1159591,58	1307831,69

Fuente: (Aecom-Concol, 2018)

Figura F.4 Área de lavado

Fuente: (Aecom-Concol, 2018)

Aguas residuales domésticas

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)

El manejo de las aguas procedentes de los baños portátiles estará a cargo de la empresa especializada que suministre los equipos. Ésta realizará 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 anterior, 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.

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales	Identificación: PMF- 06

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 F.5 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/siga)
Taponamiento	tapones de madera, martillo antichispa, cinta ductos, jabón barra
Contención – absorción	barrera absorbente (oleofílica, HazMat, Universal), plástico grueso, absorbente granulado
Confinamiento – recolección	Balde plástico y/o canecas, bolsas plásticas (de acuerdo al 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)

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

- Áreas para lavado de mixer (concreto / mortero)
- Puntos de vertimiento
- Puntos de sistemas de tratamiento de aguas residuales

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales | **Identificación: PMF- 06**

- Frentes 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		Continuo	36	Mes	
Instalación de baños portátiles en frentes de obra	X	X		Continuo	36	Mes	
Mantenimiento de los baños portátiles instalados en los frentes de obra		X		Periódico	36	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

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) *		140.400.000,00	-	140.400.000,00
Construcción Áreas de lavado		200.000.000,00		200.000.000,00
Total				340.400.000,0 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	%	

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO										
Subprograma: Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales							**Identificación: PMF- 06**			
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	(m^3 de agua residual domestica recogida y dispuesta por operador autorizado / m^3 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
Calidad del vertimiento	No de parámetros de calidad del vertimiento cumpliendo limite 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

- 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 (2,57 L/s) y reglamentados mediante concesión de agua superficial debidamente otorgada por la Autoridad Ambiental competente.	X			
	Compensar 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 (4 alcantarillas)		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

En la siguiente tabla se listan las obras hidráulicas a construir en los diversos cruces con cuerpos de agua para las cuales se solicitará ocupación de cauce.

Tabla G.1 Estructuras en corrientes hídricas superficiales - Ocupaciones de cauce

Nombre de la obra (Tipo Alcantarilla)	ID Ocupación	Fuente hídrica	Dimensión de la obra	Coordenadas planas Gauss-Kruguer MAGNA-SIRGAS Origen Bogotá	
			(H×L o Ø)	Este	Norte
UF-1-EJE 68-OH-00+100	OC_00+100	NN-25	Ø1.20m	1159615,94	1307972,55
				1159615,67	1307972,22

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO							
Subprograma: Manejo de fuentes hídricas					Identificación: PMF-07		
					1159624,77	1307964,60	
					1159625,01	1307964,89	
					1159628,61	1307961,87	
					1159628,48	1307961,71	
					1159626,40	1307961,11	
					1159626,28	1307960,95	
					1159623,60	1307963,20	
					1159623,84	1307963,50	
					1159614,74	1307971,12	
					1159614,46	1307970,79	
					1159612,93	1307972,07	
					1159614,41	1307973,83	
	UF-1-OH-56+325	OC_56+325	NN-25-1	Ø0.91m	1159707,51	1308028,26	
					1159707,12	1308028,04	
					1159717,35	1308009,83	
					1159717,70	1308010,03	
					1159720,40	1308005,23	
					1159718,73	1308004,29	
					1159716,04	1308009,09	
					1159716,39	1308009,29	
					1159706,15	1308027,50	
					1159705,77	1308027,29	
					1159704,79	1308029,03	
					1159706,54	1308030,01	
	UF-1-OH-56+840	OC_56+840	NN-27	Ø1.20m	1159700,99	1308473,13	
					1159700,76	1308473,43	
					1159705,83	1308477,25	
					1159707,06	1308475,42	
					1159702,09	1308471,68	
					1159701,86	1308471,99	
					1159684,00	1308458,54	
					1159684,23	1308458,23	
					1159684,07	1308458,11	
					1159683,73	1308457,17	
					1159683,55	1308457,24	
					1159680,74	1308459,58	
					1159680,72	1308459,78	
					1159682,72	1308459,91	
					1159682,88	1308460,03	
					1159683,13	1308459,69	
	UF-1-OH-57+030	OC_57+030	NN-27-1-1	Ø1.20m	1159649,87	1308639,95	
					1159650,07	1308640,27	
					1159652,78	1308638,57	
					1159651,62	1308636,70	
					1159648,91	1308638,39	

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO						
Subprograma: Manejo de fuentes hídricas					**Identificación: PMF-07**	
					1159649,11	1308638,72
					1159638,08	1308645,61
					1159638,03	1308645,34
					1159636,06	1308645,70
					1159636,47	1308647,96
					1159638,44	1308647,61
					1159638,35	1308647,14
	UF-1-OH-V156	OC_V156	Sabanetas-14	Ø0.91m	1155899,32	1311068,14

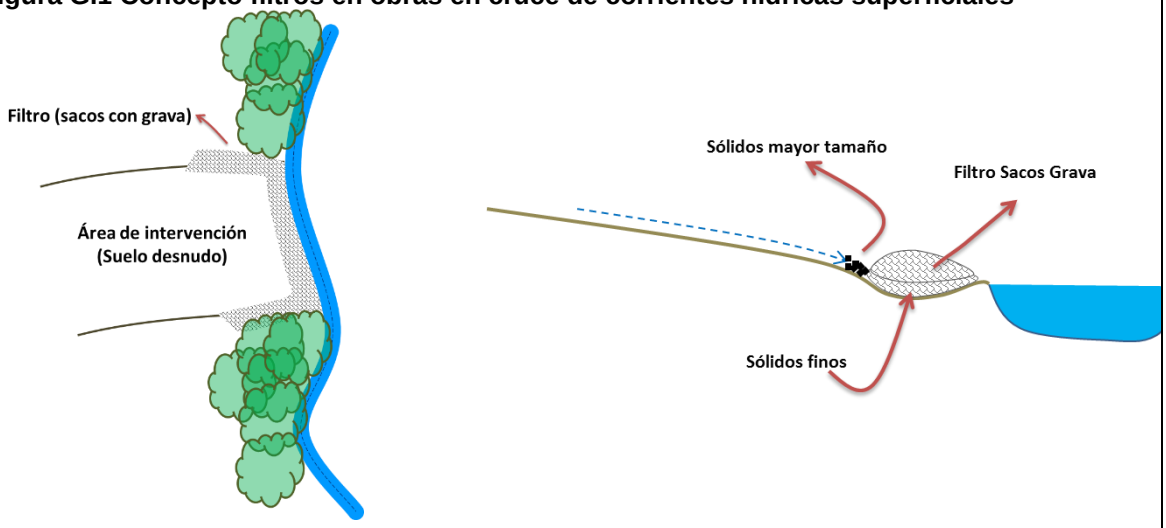
Fuente: Estudio de Hidrología, hidráulica y socavación, UF1.

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 tanto, se desarrollará de acuerdo con lo estipulado en la ficha de seguimiento SMF-06 sobre las corrientes hídricas susceptibles de alteración por las obras mencionadas anteriormente.

A continuación, se describen las medidas que aplican para aquellas fuentes en las que se prevé la construcción de obras de drenaje, en los puntos mencionados en la Tabla G.1.

Durante la construcción de las obras que cruzan cuerpos de agua, se debe instalar, aguas abajo 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 G.1). 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.

Figura G.1 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.

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO	
Subprograma: Manejo de fuentes hídricas	**Identificación: PMF-07**

Los sitios temporales de materiales de construcción deberán estar debidamente acordonados, contando con una cuneta perimetral que permita encauzar las aguas lluvias y conducirlas 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 conducirlas hacia la barrera sedimentadora, para evitar el paso de sólidos.

Cuando ocurran vertimientos de aceites, grasas u otros hidrocarburos 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 debe realizar la desviación de las quebradas o drenajes mediante ataguías, 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.

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

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.

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 carteleras informativas 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 se 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 UF1 se solicitará (1) concesión de agua superficial en la franja a captar del rio Pamplonita (Tabla G.2), cuyo uso industrial, será el siguiente:

- Riego de vías en época de verano
- compactación de terraplenes
- Obras civiles (pequeñas mezclas de concreto)
- Lavado de mixers
- Humectación de los RCD a aprovechar
- Lavado de llantas

Tabla G.2 Demanda de agua durante la construcción

Id	Nombre de la fuente	Este	Norte	Municipio	Caudal a Solicitar (l/s)
					Uso Industrial
C11	Río Pamplonita	1159590,269 1159593,987 1159592,450 1159588,108 1159584,653 1159589,421 1159590,269	1307799,218 1307796,500 1307794,503 1307788,464 1307790,887 1307797,914 1307799,218	Pamplona	2,57

Fuente: (Aecom-Concol, 2018)

La captación de agua se solicita para la etapa constructiva que tendrá una duración de 3 años aproximadamente, por lo tanto, el consumo de agua para uso industrial será de 2,57 l/s, teniendo en cuenta que se prevé captar durante 18 horas del día y por 25 días al mes.

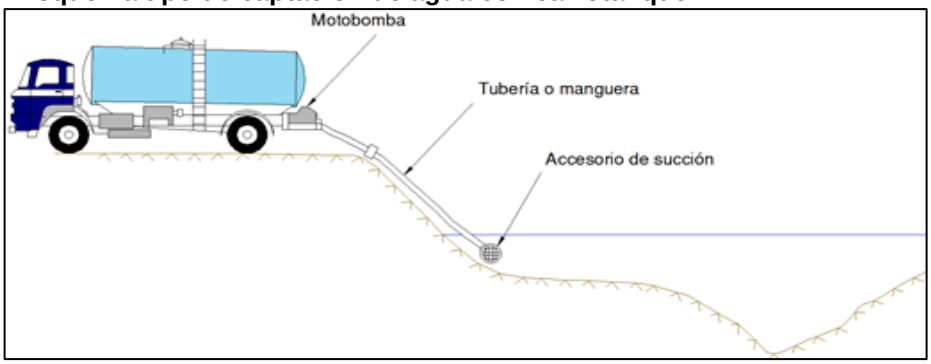
Sistema de captación y conducción

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 G.2) Dicha tubería contará con un accesorio en el extremo que impida la entrada de material de arrastre (GreenPower & INCON, 2012a).

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO	
Subprograma: Manejo de fuentes hídricas	**Identificación: PMF-07**

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 G.2 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

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).

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de fuentes hídricas | **Identificación: PMF-07**

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 y el recurso hidrobiológico asociado:

- 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.
- De ser necesario, en los sitios donde se pueda generar alteración al ecosistema acuático, se ubicarán señales de prevención. Esta señalización deberá indicar la prohibición de arrojar o verter desechos de cualquier tipo, sólidos, líquidos, industriales o domésticos. Adicionalmente, se siguiere que, estas señalizaciones además de indicar prohibiciones, sean informativas y señalen la importancia de los cuerpos de agua, del cual dependen los recursos hidrobiológicos de la región.

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	36	Mes	
Mantenimiento y limpieza de obras hidráulicas		X		Periódico	36	Mes	Bimestral
Manejo de las captaciones y señalización		X		Continuo	36	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
Barrera sedimentadora compuesta por malla geotextil con soportes de madera*				6.978.006,00
Señalización				5.221.205,00

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO	
Subprograma: Manejo de fuentes hídricas	**Identificación: PMF-07**
Total	12.199.211,00 COP
*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	(Números de redes adecuadas/número de redes intervenidas) *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

Medidas de protección, mitigación y compensación por punto.

Pto Agua (*)	Usuarios	Control	Protección			Mitigación			Compensación
(ID PA)	(---)	Monitoreo	Demarcación Aislamiento	Zanja Perimetral	Tanque de protección	Repoblamiento Vegetal	Conducción y almacenamiento	Talud de recolección	como contingencia
UF1-PA01	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	No
UF1-PA11	No	No	No	No	No	No	No	No	No
UF1-PA12	Si	Si	Si	No	No	Si	No	Si	Si
UF1-PA13	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si
UF1-PA14	Si	Si	Si	No	No	Si	No	Si	Si
UF1-PA15	Si	No	No	No	No	No	No	No	Si
UF1-PA16	Si	No	No	No	No	No	No	No	Si
UF1-PA17	Si	No	No	No	No	No	No	No	Si
UF1-PA18	Si	No	No	No	No	No	No	No	Si
UF1-PA21	No	Si	Si	No	Si	Si	No	No	No
UF1-PA22	S/I	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si
UF1-PA23	S/I	Si	Si	No	Si	Si	No	No	No
UF1-PA24	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si
UF1-PA25	Si	Si	Si	No	No	Si	No	No	Si
UF1-PA26	Si	No	Si	No	No	Si	No	No	Si
UF1-PA27	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No	No
UF1-PA28	No	No	No	No	No	No	No	No	No
UF1-PA29	No	No	No	No	No	No	No	No	No
UF1-PA30	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	Si
UF1-PA31	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	Si
UF1-PA32	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	Si
UF1-PA33	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	Si
UF1-PA34	No	Si	Si	No	No	Si	No	No	No
UF1-PA35	Si	No	No	No	No	No	No	No	No
UF1-PA36	Si	No	Si	No	No	Si	No	No	No
UF1-PA37	Si	No	No	No	No	No	No	No	Si
UF1-PA38	Si	No	No	No	No	No	No	No	No
UF1-PA39	Si	No	No	No	No	No	No	No	No
UF1-PA40	Si	No	No	No	No	No	No	No	No
UF1-PA41	Si	No	No	No	No	No	No	No	No
UF1-PA42	No	No	No	No	No	No	No	No	No
UF1-PA43	No	No	No	No	No	No	No	No	No
UF1-PA44	Si	No	No	No	No	No	No	No	No

(*) Para los puntos 2 a 10 aplican las medidas de manejo definidas para el túnel. Para los piezómetros, no incluidos en esta lista, sólo aplican medidas de monitoreo.

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Aguas subsuperficiales y subterráneas | **Identificación: PMF-08 Túnel**

Objetivos Generales

- 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 Pamplona, 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. -Mitigar el impacto de las excavaciones mediante la aplicación oportuna de las medidas de manejo establecidas.	X	X		X
Disminución del caudal en afloramientos de agua y en corrientes superficiales en la zona de influencia hidrogeológica del túnel.	-Mantener una disponibilidad del recurso hídrico asociado a los usos de agua existentes en la zona de influencia hidrogeológica del túnel.	X	X		X
Caída súbita en los niveles piezométricos.		X	X	X	X

[a]Tipo de Medida: P: Protección - Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación

Descripción hidrogeológica de la zona del túnel

- Descripción general del túnel

En sentido sur – norte, el eje del túnel bidireccional proyectado, de un carril en cada sentido, inicia en la coordenada 1.309.050 N – 1.157.608E, ubicada en el límite noroccidental del perímetro urbano del municipio de Pamplona, sobre el acceso norte de la glorieta Pamplona 1, y localizada a aproximadamente 200 m al noroccidente del acceso principal de la Universidad de Pamplona. Desde este punto, en el cual la vía proyectada genera la primera intersección a nivel con la vía existente Bucaramanga – Pamplona, el recorrido de la vía proyectada atraviesa las veredas de Sabaneta Alta y Alcaparral en sentido Occidente – Oriente con la construcción del túnel cuyos portales de entrada y salida se encuentran localizados uno en cada Unidad territorial Menor (PK60+075.36– Vereda Sabaneta Alta y PK58+745.00 – Vereda Alcaparral).

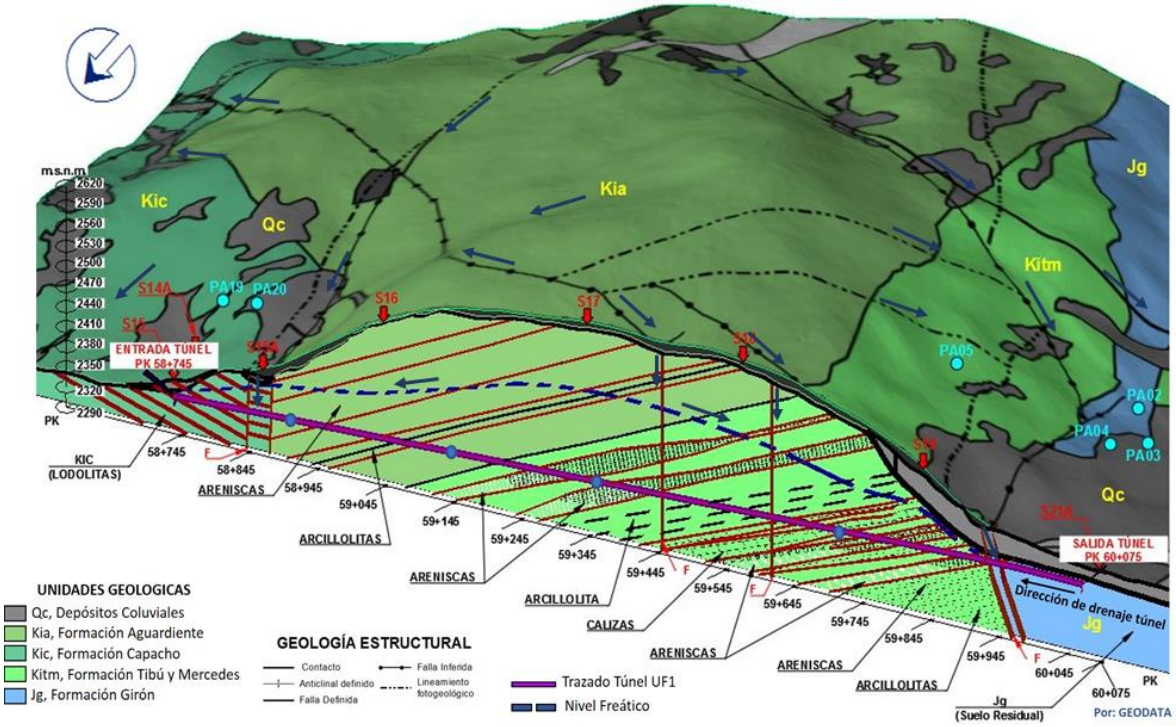
- Caracterización hidrogeológica del área del túnel

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Aguas subsuperficiales y subterráneas	Identificación: PMF-08 Túnel

La hidroquímica indica que los puntos de agua observados en la zona del túnel presentan una gran variedad de concentraciones en casi todos los elementos evaluados en el Estudio de Impacto Ambiental, indicando una circulación muy variable influenciada por un flujo que podría representar recorridos a lo largo de las distintas formaciones geológicas presentes (Fm. Girón, Fm Aguardiente, Fm Tibú-Mercedes, Fm. Capacho, depósitos cuaternarios), así como a través de las fracturas, fallas y posibles elementos estructurales que permiten una rápida mezcla entre diferentes zonas saturadas o semisaturadas.

Figura H.1 Bloquediagrama Túnel Pamplona (perspectiva tridimensional)



Fuente: (Aecom-Concol, 2018)

Los datos de los parámetros físicoquímicos obtenidos en el terreno, indican valores de conductividad eléctrica relativamente bajos y en su gran mayoría comprendidos entre 20 y 430 microS/cm, evidenciando en general la presencia de flujos subsuperficiales con circuitos cortos con poca interacción con la matriz sólida de la zona fracturada.

Acciones a Ejecutar

MEDIDAS DE PREVENCIÓN – PROTECCIÓN

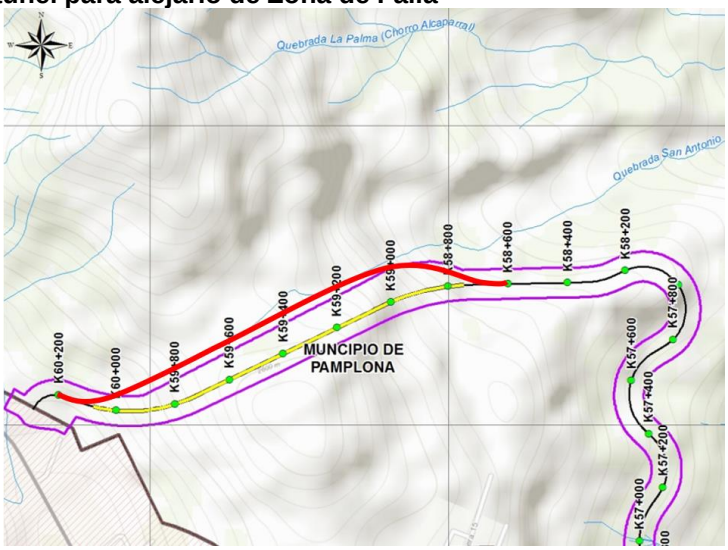
La principal medida de prevención se aplica en las primeras etapas de diseño, específicamente en el diseño geométrico del túnel. En el caso del túnel de Pamplona se decidió desplazar hacia el SE el trazado original, con el propósito de retirarlo de la zona de falla regional que discurre en dirección E-W y que conforma el valle estructural donde aflora una fuente utilizada en el sector de Cristo Rey. Este desplazamiento del trazado disminuye sensiblemente la potencial afectación del túnel sobre su entorno al construirse en una zona menos afectada tectónicamente respecto a su posición original.

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Aguas subsuperficiales y subterráneas	Identificación: PMF-08 Túnel

En la Figura H.2 se presenta visualmente la explicación del desplazamiento del diseño del eje del túnel, consistente en un corrimiento de 90 metros en promedio a partir de la línea roja que muestra el alineamiento considerado originalmente, hasta el alineamiento definitivo por la línea amarilla.

Figura H.2 Corrimiento del túnel para alejarlo de Zona de Falla



Fuente: (Aecom-Concol, 2018)

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 Pamplona.

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.**

El túnel de Pamplona está constituido principalmente por lodolitas, arcillolitas y areniscas meteorizadas afectadas por zonas de cizalla, así como suelos residuales que en mayor o menor grado integran las formaciones geológicas que serán interceptadas por el túnel (Kic, Kia, Kitm y PDo).

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.

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

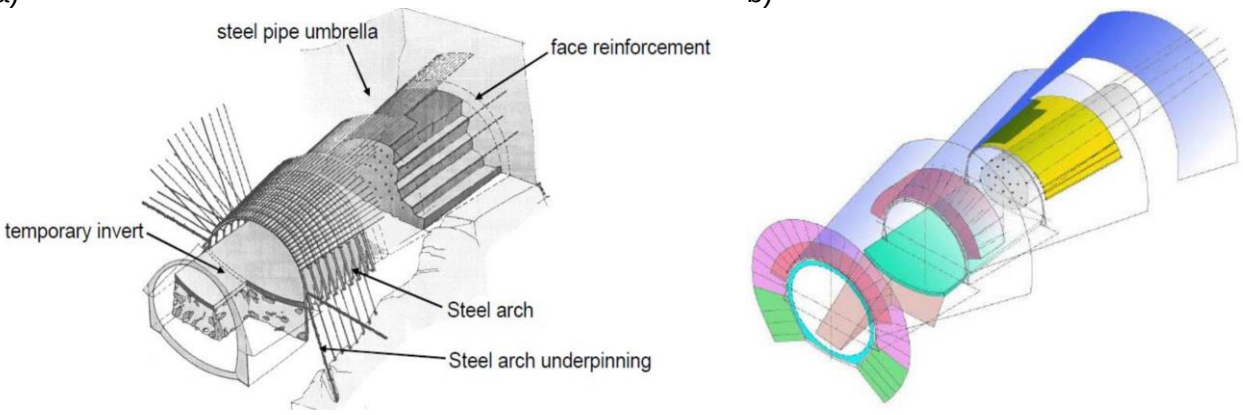
Subprograma: Aguas subsuperficiales y subterráneas	Identificación: PMF-08 Túnel

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 paragua 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.

En la Figura H.3 se muestra una secuencia esquemática que ilustra de manera general el proceso por etapas antes descrito y en la Figura H.4 se muestra una sección tipo específica considerada para el túnel de Pamplona con sistema de ejecución TIPO NATM (sección SC-Va).

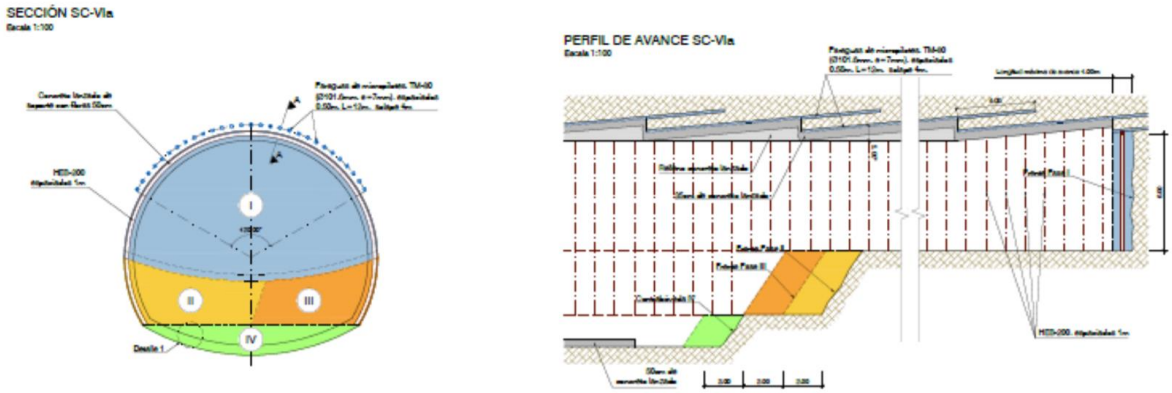
Figura H.3 (a y b) Secuencia de excavación por etapas en terrenos de muy mala calidad geotécnica. NATM

a) b)



Fuente: Geodata S.p.A.

Figura H.4 Túnel de Pamplona, 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

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Aguas subsuperficiales y subterráneas	Identificación: PMF-08 Túnel

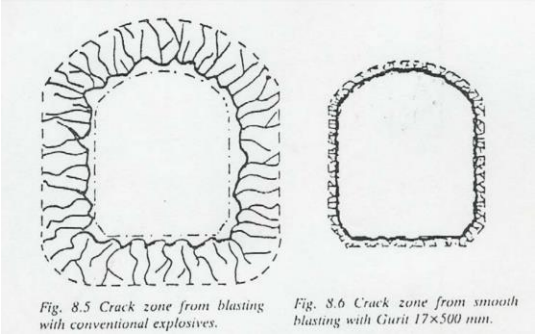
2. Excavación con técnica especial de voladuras para terrenos de calidad geotécnica regular (45<RMR<60), buena (60<RMR<75) y muy buena (RMR>75).

En el túnel de Pamplona estos terrenos lo constituyen principalmente los diferentes niveles de areniscas consolidadas que integran en mayor o menor grado las formaciones geológicas que serán interceptadas por el túnel, especialmente la formación aguardiente (Kia) y en menor proporción la formación Tibu-Mercedes (Kitm).

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 H.5 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 H.5 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.

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Aguas subsuperficiales y subterráneas	Identificación: PMF-08 Túnel

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 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.

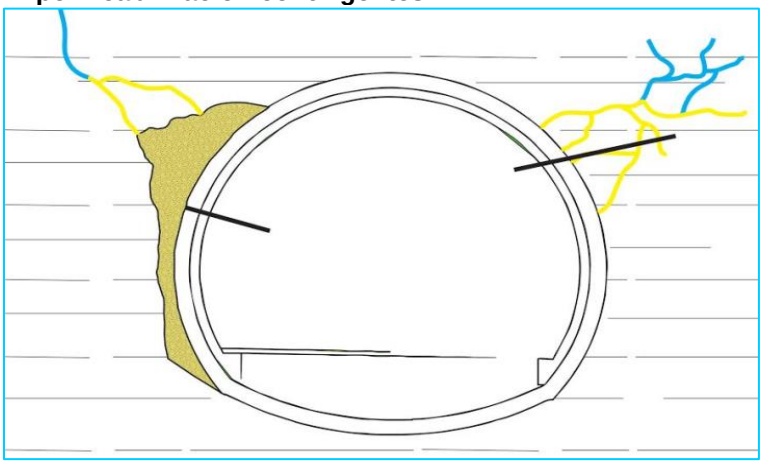
Inyecciones de impermeabilización del macizo rocoso.

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 H.6 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 H.6 Inyecciones de impermeabilización contingentes



Fuente: Concol 2016

Consideraciones Generales de las inyecciones de impermeabilización

En los sectores de excavación del túnel Pamplona 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 mayor probabilidad

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Aguas subsuperficiales y subterráneas | **Identificación: PMF-08 Túnel**

un aumento del caudal de infiltración por encima del caudal crítico del tramo. Los sectores potencialmente críticos son reportados en la Tabla H1a. Los caudales críticos en términos de m3/día se reportan en la Tabla H1b.

Tabla H.1 Tramos de túnel de Pamplona donde de acuerdo con el perfil geológico y geotécnico se prevé encontrar zonas de fallas y/o zonas de mayor fracturación y/o zonas de mayor permeabilidad.

a) Tramos más críticos

PK Inicial	PK Final	Longitud Tramo	Cobertura
(m)	(m)	(m)	(m)
K58+745,00	K58+890,00	145	<=50
K59+450,00	K59+480,00	30	>50 (210m)
K59+610,00	K59+640,00	30	>50 (201m)
K59+640,00	K59+756,00	116	>50 (176m)
K59+912,00	K59+940,00	28	<=50

Fuente: (Aecom-Concol, 2018)

b) Caudales críticos por tramo para el túnel de Pamplona.

Abscisa inicial (m)	*Abscisa Final (m)*	*Longitud (m)*	*Q. Crítico m3/día/10m*
K58+745,00	K58+755,00	10	N/A
K58+755,00	K58+780,00	25	55
K58+780,00	K58+810,00	30	69
K58+810,00	K58+850,00	40	83
K58+850,00	K58+880,00	30	4
K58+880,00	K58+885,00	5	90
K58+885,00	K58+890,00	5	142
K58+890,00	K58+905,00	15	63
K58+905,00	K58+970,00	65	29
K58+970,00	K59+100,00	130	29
K59+100,00	K59+160,00	60	76
K59+160,00	K59+220,00	60	100
K59+220,00	K59+270,00	50	54
K59+270,00	K59+340,00	70	131
K59+340,00	K59+370,00	30	61
K59+370,00	K59+450,00	80	134
K59+450,00	K59+480,00	30	60

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Aguas subsuperficiales y subterráneas | **Identificación: PMF-08 Túnel**

K59+480,00	K59+540,00	60	8
K59+540,00	K59+610,00	70	55
K59+610,00	K59+620,00	10	166
K59+620,00	K59+640,00	20	7
K59+640,00	K59+756,00	116	186
K59+756,00	K59+812,00	56	122
K59+812,00	K59+862,00	50	115
K59+862,00	K59+912,00	50	90
K59+912,00	K59+940,00	28	55
K59+940,00	K60+075.36	135.36	N/A

Fuente: (Aecom-Concol, 2018)

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 formas, en los tramos de túnel previstos en la Tabla H.1 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

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Aguas subsuperficiales y subterráneas	Identificación: PMF-08 Túnel

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 (Qremanente <= Qcrítico) o hasta que la presión de 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 barreno 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.

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Aguas subsuperficiales y subterráneas | **Identificación: PMF-08 Túnel**

La Tabla H.2 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 H.2 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.

a. Las intervenciones de emergencia permiten el aprovisionamiento provisional con fuentes alternas (p.e. carrotanques), pueden ser previstas también como medidas de mitigación sólo para los puntos de agua clasificados con probabilidad de impacto bajo (DHI=2).

b. 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.

c. 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

<u>Conexión a acueductos veredales</u>

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.

<u>Conexión a otras fuentes puntuales</u>

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

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Aguas subsuperficiales y subterráneas | **Identificación: PMF-08 Túnel**

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.
-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 Pamplona existen por lo menos dos fuentes de aprovisionamiento de agua que pueden ser utilizadas como medidas compensatorias en el caso que las circunstancias lo requieran, tanto de carácter provisional o como de carácter permanente. Estas fuentes son:

a. 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.

b. Aprovisionamiento de agua del punto identificado como UF1-PA09. Ente punto de agua se ubica hacia el portal oriental del túnel Pamplona. No se prevé una afectación significativa sobre este punto de agua debido a la excavación del túnel. Se trata del punto con el mayor caudal medido en toda la zona de estudio (Q>2 l/s). Actualmente se encuentra subutilizado debido a que en la zona existen acueductos veredales como fuente primaria. Sin embargo, se debe tener en cuenta que este punto es un afluente importante de la quebrada San Antonio.

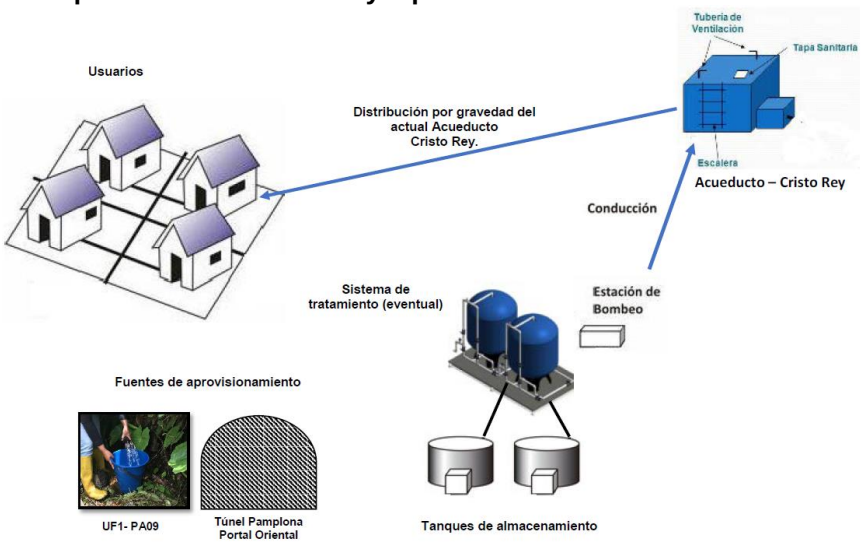
De acuerdo con la inclinación de la pendiente del túnel Pamplona el agua que se capte en su interior o que sea drenada durante su excavación fluirá hacia el portal nororiental, y considerando que el punto de agua UF1-PA09 se ubica en cercanías del mismo portal, es posible establecer un sistema similar al mostrado en la Figura H.7, 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 Pamplona.

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Aguas subsuperficiales y subterráneas	Identificación: PMF-08 Túnel

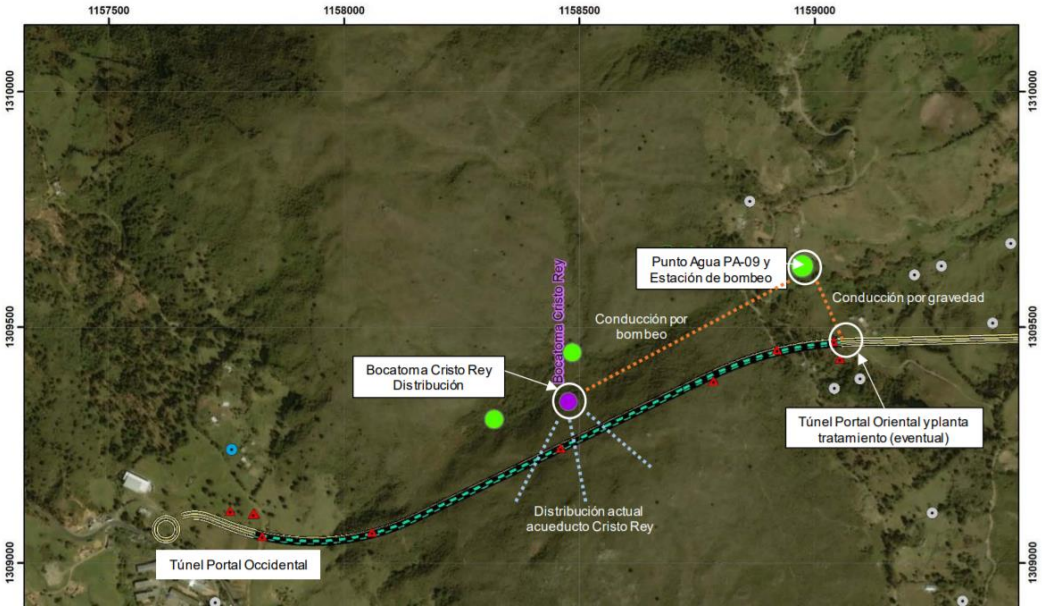
En la Figura H.8 se muestran los principales puntos que integran la medida de compensación prevista como medida permanente.

Figura H.7 Medidas de compensación transitorias y/o permanentes



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

Figura H.8 Medidas de compensación estándar transitorias y/o permanentes



Fuente: (Aecom-Concol, 2018)

2. Medidas de Compensación Contingentes

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Aguas subsuperficiales y subterráneas	Identificación: PMF-08 Túnel

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.

a. Utilización de aguas de la laguna de Borrero.

Esta es una fuente alterna de agua natural consistente en la quebrada que nace en la laguna de Borrero localizada a 2.1 km del proyecto, según el esquema que se presenta en la Figura H.9

En dicha figura se observa el punto potencial de captación a la salida de la laguna de Borrero, a una cota de 2471 msnm, una línea de bombeo (en rojo) de 656 metros resaltada en rojo hasta un tanque elevado a una altura de 2821 msnm, y desde allí una conducción por gravedad de 2024 metros (en azul) hasta la zona donde se encuentra la captación de Cristo Rey, a una cota de 2548 msnm, donde se empalmaría con el sistema existente.

Figura H.9 Esquema hipotético de una posible utilización de aguas de la laguna de Borrero

Fuente: (Aecom-Concol, 2018)

Aunque es muy improbable que se llegue a requerir una compensación de esta magnitud, se plantea esta situación como un evento exclusivamente contingente ante eventualidades no considerados dentro del Estudio de Impacto Ambiental, correspondiendo estas fundamentalmente a fenómenos naturales o sociales a escalas no previsibles.

Es de tener en cuenta que actualmente la empresa de acueducto de Pamplona “Empopamplona S.A. E.S.P.”, cuenta con capacidad instalada para servir la zona de la Ciudadela Simón Bolívar, donde se encuentran los Barrios Cristo Rey, Simón

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Aguas subsuperficiales y subterráneas | **Identificación: PMF-08 Túnel**

Bolívar y Juan XXIII entre otros. Sin embargo, por manejo de redes internas de los barrios aún se cuenta con conexiones directas a fuentes naturales.

b. 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, con particular énfasis en el cauce alto de la quebrada San Antonio, 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.

Lugar de Aplicación

Túnel de Pamplona

Cronograma de Ejecución

Actividad	Etapa*			Temporalidad	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	P	C	A		#	Mes / año/ semana	
Realinemiento del Túnel (Ejecutado)	X			Continuo	12	Mes	
Excavación parcial o por etapas (Método Constr.)		X		Continuo	12	Mes	
Excavación con técnica especial de voladuras (Método Constr.)		X		Continuo	12	Mes	
Relleno de los piezómetros		X		Continuo	2	Mes	
Inyecciones de impermeabilización del macizo rocoso		X		Periódico	12	Mes	
Medidas de compensación convencionales		X	X	Temporal	36	Mes	Mensual
Alternativas especiales de aprovisionamiento		X	X	Periódico	36	Mes	
Utilización de aguas de la laguna de Borrero.		X		Continuo	6	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

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Aguas subsuperficiales y subterráneas | **Identificación: PMF-08 Túnel**

Unión Vial Río Pamplonita

Costos

Nombre	Costos de Transacción	Costos Operativos	Costos de Personal	Costo total
Medidas De Prevención – Protección				
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		$19,181,000		$19,181,000
Medidas de Mitigación Contingentes				
Inyecciones de impermeabilización del macizo rocoso ($/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
Monitoreos (Costos aplican en Plan de Seguimiento y Monitoreo - PSM)				
Monitoreo de 8 Piezómetros en Túnel.		*$124,502,913*		
TOTAL (Sin monitoreos)				**$305,356,000 (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			SÍ, 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

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO										
Subprograma: Aguas subsuperficiales y subterráneas							**Identificación: PMF-08 Túnel**			
Estado de los puntos de agua	(Seco – Húmedo).	**X**		**X**		100%	% lect/ Sem	NO	Bueno 100% Regular > 90%	Registros de lecturas Registros fotográficos
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	NO	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. -Garantizar que no se altere la calidad del agua en el punto. -Mitigar el impacto sobre el área de captura y los cortes sobre la misma, garantizando un caudal en el punto. - Manejo del área más cercana al punto 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.		X	X		X
Afectación del área cercana al punto.		X			

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 33 puntos en el área de la vía de cielo abierto y el área de los ZODMEs, los cuales fueron clasificados según sus características *in-situ* en flujos subsuperficiales, resurgencias e interflujos.

En **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presenta los puntos, mostrando: tipo de punto, o bra más próxima, distancia a la obra y nivel de afectación.

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas	Identificación: PMF-08 Vía cielo abierto y ZODMEs

Tabla 11-3 Puntos correspondientes a la vía cielo abierto y zodmes

ID Pto Agua	Tipo de Punto	Obra más próxima	Distancia a la obra más próxima (m)	Nivel de afectación
UF1-PA01	Flujo subsuperficial	Zodme 136	48	2
UF1-PA11	Flujo subsuperficial	Vía a cielo abierto	140	1
UF1-PA12	Resurgencia	Vía a cielo abierto	3	3
UF1-PA13	Resurgencia	Vía a cielo abierto	73	1
UF1-PA14	Flujo subsuperficial	Vía a cielo abierto	11	3
UF1-PA15	Resurgencia	Vía a cielo abierto	188	1
UF1-PA16	Resurgencia	Vía a cielo abierto	247	1
UF1-PA17	Resurgencia	Vía a cielo abierto	262	1
UF1-PA18	Flujo Subsuperficial	Vía a cielo abierto	171	1
UF1-PA21	Resurgencia	Vía a cielo abierto	24	1
UF1-PA22	Flujo subsuperficial	Vía a cielo abierto	43	2
UF1-PA23	Interflujo	Vía a cielo abierto	65	1
UF1-PA24	Resurgencia	Vía a cielo abierto	79	1
UF1-PA25	Flujo subsuperficial	Zodme VER 144	≈100	1
UF1-PA26	Resurgencia	Zodme VER 148	≈100	1
UF1-PA27	Resurgencia	Vía a cielo abierto	121	1
UF1-PA28	Flujo subsuperficial	Vía a cielo abierto	157	1
UF1-PA29	Flujo subsuperficial	Vía a cielo abierto	202	1
UF1-PA30	Resurgencia	Zodme VER 144	2	2
UF1-PA31	Flujo subsuperficial	Zodme VER 148	1	2
UF1-PA32	Resurgencia	Zodme VER 149	0	3
UF1-PA33	Resurgencia	ZodmeVER 156	0	3
UF1-PA34	Flujo subsuperficial	ZodmeVER 118	77	1
UF1-PA35	Resurgencia	Vía a cielo abierto	263	1
UF1-PA36	Interflujo	Vía a cielo abierto	120	1
UF1-PA37	Flujo subsuperficial	Vía a cielo abierto	157	1
UF1-PA38	Interflujo	Vía a cielo abierto	706	1
UF1-PA39	Interflujo	Vía a cielo abierto	648	1
UF1-PA40	Interflujo	Vía a cielo abierto	219	1
UF1-PA41	Flujo subsuperficial	Vía a cielo abierto	326	1
UF1-PA42	Flujo subsuperficial	Vía a cielo abierto	356	1
UF1-PA43	Flujo subsuperficial	Zodme VER 124	133	1
UF1-PA44	Flujo subsuperficial	Vía a cielo abierto	145	1

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO	
Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas	**Identificación: PMF-08 Vía cielo abierto y ZODMEs**

Fuente: Aecom – Concol, 2018

Acciones a Ejecutar

A continuación se plantean las medidas a realizar y los puntos a los cuales se les realizaran cada tipo de medida.

MEDIDAS DE PREVENCION Y CONTROL

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 identificados en el inventario independientemente de su nivel de afectación.

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).

- 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. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presentan las medidas de protección planteadas para cada punto:

Tabla 11-4 Puntos de aguas con medidas de protección

ID Pto Agua	Protección		
	Cerramiento del punto	Zanja Perimetral	Tanque de protección
UF1-PA01	Si	Si	Si
UF1-PA12	Si	No	No

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO	
Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas	**Identificación: PMF-08 Vía cielo abierto y ZODMEs**

UF1-PA13	Si	Si	Si
UF1-PA14	Si	No	No
UF1-PA21	Si	No	Si
UF1-PA22	Si	Si	Si
UF1-PA23	Si	No	Si
UF1-PA24	Si	Si	Si
UF1-PA25	Si	No	No
UF1-PA26	Si	No	No
UF1-PA27	Si	Si	Si
UF1-PA30	Si	No	Si
UF1-PA31	Si	No	Si
UF1-PA32	Si	No	Si
UF1-PA33	Si	No	Si
UF1-PA34	Si	No	No
UF1-PA36	Si	No	No

Fuente: Aecom – Concol, 2018

- 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 **¡Error! No se encuentra el origen de la r eferencia.** se muestra el cerramiento propuesto.

Figura H.10 Modelo de Cerrramiento

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

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO	
Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas	**Identificación: PMF-08 Vía cielo abierto y ZODMEs**

- 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 **¡Error! No se encuentra e l origen de la referencia.**)

Figura H.11 Zanja Perimetral

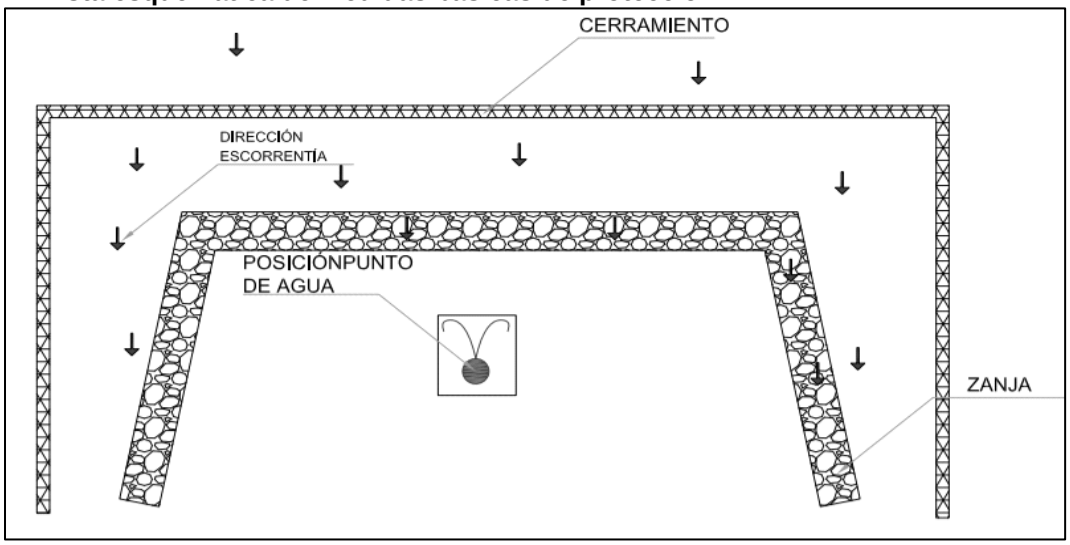
Fuente: (http://maddyyoung.com/50054)

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. El esquema de un tanque se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen d e la referencia.**

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presenta un esquema representativo de la obra c onjunta 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 H.12 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.

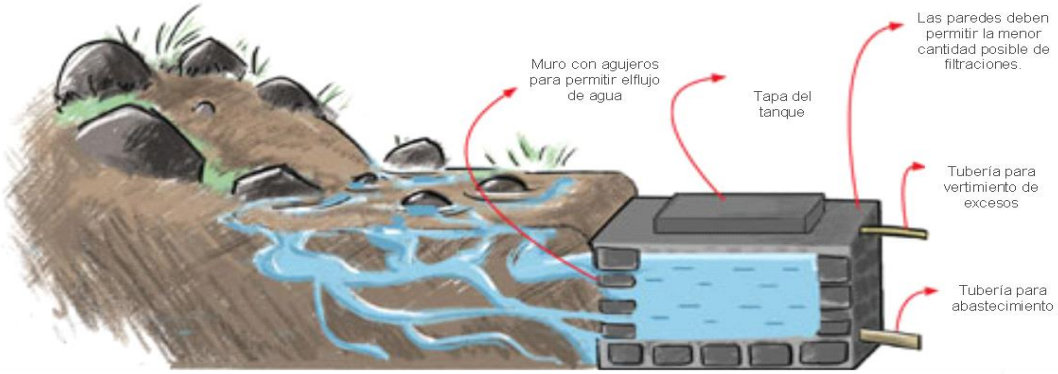
La estructura de protección consiste en un tanque de concreto en el cual se almacenará el agua proveniente del punto de agua. El diseño del tanque de protección se realizó con base en múltiples diseños encontrados en la literatura (Universidad de Pensilvania, 2007) y experiencias maduradas en la implementación 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 la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y **¡Error! No**

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO	
Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas	**Identificación: PMF-08 Vía cielo abierto y ZODMEs**

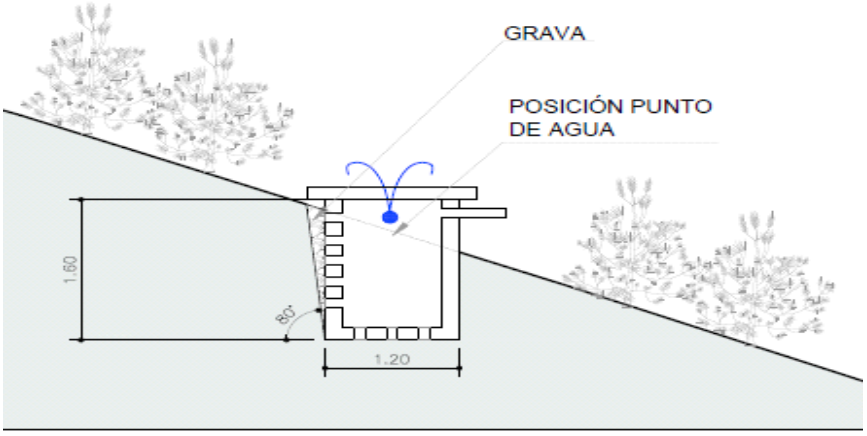
se encuentra el origen de la referencia. . El diseño del tanque de protección se realizó con base en múltiples diseños encontrados en la literatura (Universidad de Pensilvania, 2007) y experiencias maduradas en la implementación de sistemas de protección a afloramientos de puntos de agua.

Figura H.13 Tanque para la protección de afloramientos de agua



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

Figura H.14 Tanque de concreto en el cual se almacenará el agua del punto de agua



Fuente: Hidrogeocol, 2018

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se relacionan los puntos a los que se prevé se r ealizaran medidas de mitigación y que tipo de obra, posteriormente se explicara cada medida.

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO	
Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas	**Identificación: PMF-08 Vía cielo abierto y ZODMEs**

Tabla 11-5 Puntos de aguas con medidas de mitigación

ID Pto Agua	Mitigación		
	Repoblamiento Vegetal	Conducción y almacenamiento	Talud de recolección
UF1-PA01	Si	No	No
UF1-PA12	Si	No	Si
UF1-PA13	Si	No	No
UF1-PA14	Si	No	Si
UF1-PA21	Si	No	No
UF1-PA22	Si	No	No
UF1-PA23	Si	No	No
UF1-PA24	Si	No	No
UF1-PA25	Si	No	No
UF1-PA26	Si	No	No
UF1-PA27	Si	No	No
UF1-PA30	Si	Si	No
UF1-PA31	Si	Si	No
UF1-PA32	Si	Si	No
UF1-PA33	Si	Si	No
UF1-PA34	Si	No	No
UF1-PA36	Si	No	No

Fuente: Aecom – Concol, 2018

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.

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO	
Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas	**Identificación: PMF-08 Vía cielo abierto y ZODMEs**

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

- Traslado de puntos de agua en zodmes

Debido a la existencia de puntos de agua en algunas de las áreas que se pretenden utilizar como zodmes, se ha requerido establecer una medida mediante la cual se trasladen dichos puntos a localizaciones viables en la periferia del zodme, en donde pueda ser aprovechado al recurso.

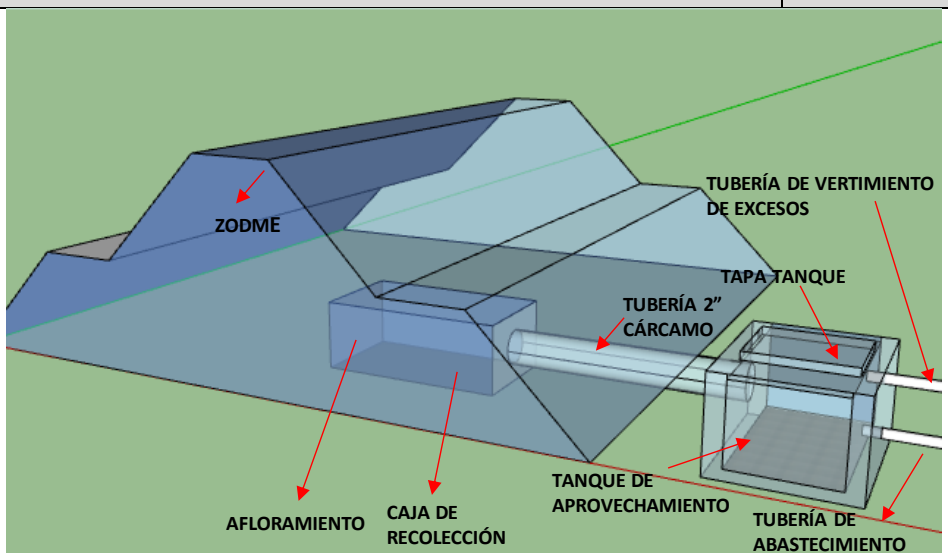
En general, los puntos de agua existentes en las áreas de zodmes que se definieron, corresponden a flujos subsuperficiales y su uso está limitado a actividades agropecuarias. Por otra parte, los usos que se dan tienden a desaparecer ya que por iniciativa de los mismos propietarios al ofrecer los terrenos para su uso como zodmes las actividades agropecuarias ya no se realizarán en esa área.

Pese a lo anterior, los afloramientos de agua existentes al interior del perímetro del 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 predio o la comunidad aledaña conserven una franja de terreno explotable con respaldo en el aprovechamiento de este recurso.

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presenta un esquema conceptual de la i mplementación de la estructura de recuperación y traslado de un punto de agua localizado en un terreno donde se establecerá un área de zodme.

Figura H.15 Esquema de manejo de puntos de agua en áreas de zodmes

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO	
Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas	**Identificación: PMF-08 Vía cielo abierto y ZODMEs**



Fuente: Geodata, 2018

- Construcción de talud de recolección y cruce de vía

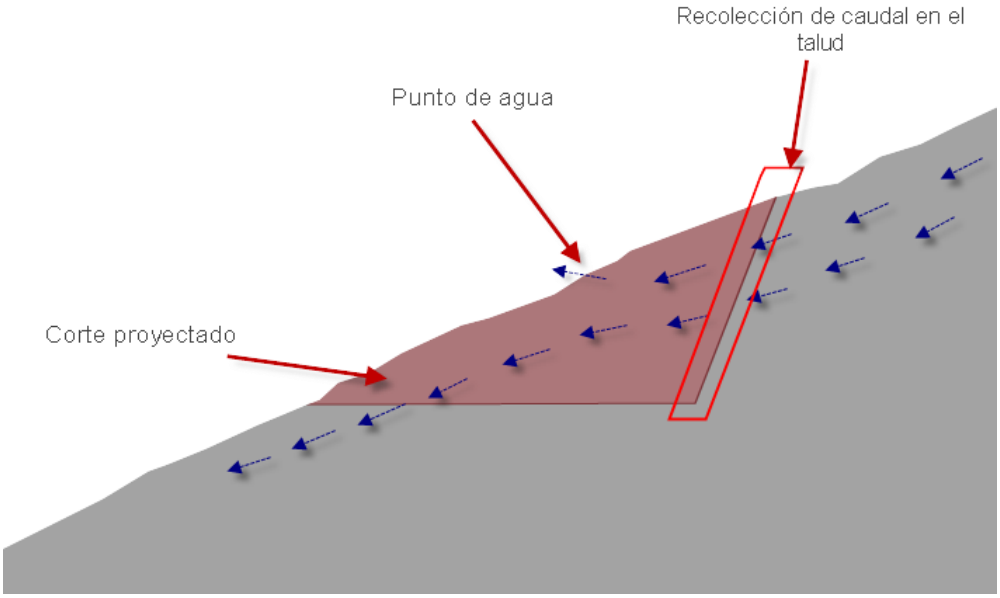
Esta medida corresponde a la construcción de una estructura de recolección de afloramientos de agua por goteo difuso. Mediante la estructura el caudal que fluye en un punto de agua es transportado a una nueva ubicación, manteniendo su caudal disponible a los usuarios registrados en los formatos FUNIAS 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 **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestran de forma esquemática los flujos en el s uelo (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.

Figura H.16 Corte en un punto de agua asociado a flujo subsuperficial

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO	
Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas	**Identificación: PMF-08 Vía cielo abierto y ZODMEs**



Fuente: Hidrogeocol, 2018

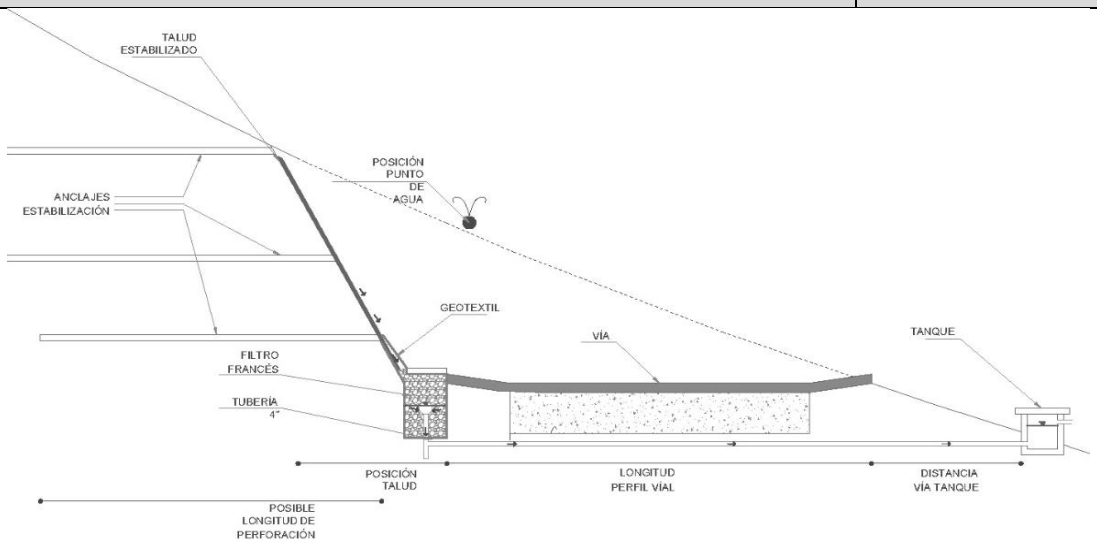
Con base en el concepto de la reubicación del punto de agua, se muestra en la **¡Error! No se encuentra el o rigen de la referencia.** perfil con la medida típica de captación de agua en talud, para reubicación de punto de agua. Se busca que desde el concreto lanzado contra el talud para estabilización 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 **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestra el sistema de c aptación en el talud y paso al otro lado de la vía.

Figura H.17 Medida de Manejo para punto de agua con cruce de vía en tubería

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO	
Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas	**Identificación: PMF-08 Vía cielo abierto y ZODMEs**



Fuente: Hidrogeocol, 2018

MEDIDAS DE COMPENSACIÓN

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se relacionan los puntos a los que se prevé se r ealizaran medidas de compensación.

Tabla 11-6 Puntos de aguas con medidas de compensación

ID Pto Agua	Compensación como contingencia
UF1-PA12	Si
UF1-PA13	Si
UF1-PA14	Si
UF1-PA15	Si
UF1-PA16	Si
UF1-PA17	Si
UF1-PA18	Si
UF1-PA22	Si
UF1-PA24	Si
UF1-PA25	Si
UF1-PA26	Si
UF1-PA30	Si
UF1-PA31	Si

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO	
Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas	**Identificación: PMF-08 Vía cielo abierto y ZODMEs**

UF1-PA32	Si
UF1-PA33	Si
UF1-PA37	Si

Fuente: Aecom-Concol, 2018

En caso 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.

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.

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

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Subprograma: Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas	**Identificación: PMF-08 Vía cielo abierto y ZODMEs**

Lugar de Aplicación

Punto de agua subsuperficiales y subterráneos de la UF1 asociados a la vía a cielo abierto y zodmes

Cronograma de Ejecución

Actividad	Etapa*			Temporalidad	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	P	C	A		#	Mes / año/ semana	
Demarcación y aislamiento del punto		X		Continuo	36	Mes	
Monitoreo de niveles de abatimiento y caudales		X	X	Periódico	36	Mes	Mensual
Monitoreo de calidad de aguas (análisis hidroquímicos y de calidad)	X	X	X	Periódico	3	Mes	1 en cada etapa (P/C/A*)
Construcción de filtros drenantes, drenajes, estanques, entre otros.		X		Continuo	36	Mes	
Repoblamiento vegetal		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
Demarcación Aislamiento		$40,953,000		$40,953,000
Zanja Perimetral		$3,630,000		$3,630,000
Tanque de protección		$116,070,000		$116,070,000
Repoblamiento Vegetal		$77,350,000		$77,350,000
Conducción y almacenamiento		$5,260,000		$18,170,000
Talud de recolección		$46,730,000		$46,730,000
Compensación		$48,000,000		$98,240,000
Monitoreo de niveles de abatimiento y caudales (No aplica en este plan)		$47,063,000		
Monitoreo de calidad de aguas (análisis hidroquímicos y de calidad) (No aplica en este plan)		$109,102,000		
Total				**$401,143,000**

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			SÍ, 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 / No. de monitoreos de calidad de aguas subterráneas programados * 100	**X**		**X**		>90	% / Trimestral	SI	Bueno > 90% Regular > 70%	Resultado de los ensayos de laboratorio fisicoquímico de las aguas muestreadas
Obras realizadas	IOR: Índice de Obras Realizadas. IOR= # Obras realizadas / # obras diseñadas * 100.	**X**				>90	% / semestral	SI	Bueno > 90% Regular > 70%	Levantamiento fotográfico de las obras realizadas y planos de obras diseñadas y construidas.
Capacitaciones Ambientales	PCA: Programa de capacitaciones ambientales PCA= # De capacitaciones ambientales realizadas / # de capacitaciones ambientales programadas * 100	**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..

11.1.1.1.3 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

- 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, UF1 variante Pamplona.
- 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

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.

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:

- 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 20 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 1 variante Pamplona.

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 variante Pamplona, UF 1, para evitar ruidos como pitos, frenos, motores desajustados, entre otros; en especial, en el área urbana de Pamplona donde se requiere el tránsito de maquinaria.

Todos los equipos utilizados durante la construcción de la UF 1 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.

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

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO ATMÓSFERA

Subprograma: Manejo y control de fuentes de emisiones y ruido | **Identificación: PMF-09**

trabajo, seguidas de 1 hora de descanso. El centro institucional afectado deberá ser notificado previamente del ciclo de ruido al que será sometido.

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 en concentraciones educativas y áreas pobladas

En caso de presentar quejas por parte de la comunidad, respecto a la incomodidad por el incremento de los niveles de presión sonora, se instalarán barreras difractoras de ruido convencionales, para que atenúen los niveles, 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.

Información a la comunidad

Previo a las actividades de excavación del túnel, se debe informar a la comunidad aledaña a los portales tales como la localizada en el barrio El Buque, barrio San Luis y vereda Alcaparral. 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.

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		Continuo	36	Mes	
Manejo de los niveles de ruido y vibración		X		Continuo	36	Mes	
Dotación de elementos de protección de protección personal		X		Continuo	36	Mes	

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

Responsable de la Ejecución

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO ATMÓSFERA

Subprograma: Manejo y control de fuentes de emisiones y ruido | **Identificación: PMF-09**

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*		108.000.000,00		108.000.000,00
Profesional ambiental (con destinación del 30% del tiempo durante 36 meses de etapa constructiva y de abandono)			90.720.000,00	90.720.000,00
Paletero			664.692.688,17	664.692.688,17
Barrera difractora de ruido		111.592.214,00		111.592.214,00
*$30,000 hora del carrotanque. Estimado para 4 meses de época de sequía al año, por tres años.				975.004.902,17
Total				

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	%	
Calidad aire	(Número de parámetros monitoreados/Número total de parámetros planteados) *100	X			X	100	%/semestral	SI	100	ICA durante actividades constructivas
Emisión de ruido	(Número de parámetros monitoreados/Número total de parámetros planteados) *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 que requieren los certificados.	X		X		100	% / trimestral	SI	100	Certificados de revisión vehicular mecánica y de gases (cuando aplique, según Decreto 19 de 2012 o aquél que lo sustituya, modifique o derogue)

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					
- 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[a]**			
		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*** - 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.					

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**

- En la cercanía de los centros educativos se obliga a implementar senderos peatonales, paleteros cuando haya movimiento de maquinaria. Se informará a la 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, como es el caso de la intercepción del proyecto con el sendero ecológico que conduce del casco urbano de Pamplona a la laguna Borrero, así como en cercanía a los frentes de construcción (especialmente en cercanía de los centros poblados) se establecerán 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:

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**

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.

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.

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**

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.

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	

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
Señalización frentes de obra y sitios temporales		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
Señal vertical de tránsito tipo 1 con lámina retrorreflectiva tipo III (75 x 75) cm*		429.506,00		429.506,00
Señal vertical de tránsito tipo 2 con lámina retrorreflectiva tipo III (120 x 40) cm*		487.032,00		487.032,00
Total				916.538,00
*Costo unitario según INVIAS				

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 fílmico, informes de seguimiento
Sistema de alarma de reversa en vehículos	(No. de vehículos del proyecto / No. de vehículos con sistema de alarma de reversa y preventivo de luces en		X	X		100	% / semanal	SI	100	Registro fotográfico y/o fílmico, informes de seguimiento

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**			
	funcionamiento) *100									
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 fílmico, 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 fílmico, 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 fílmico, informes de seguimiento

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

PROGRAMA DE MANEJO Y ADECUACIÓN DE VIAS DE ACCESO

Subprograma: Manejo ambiental para la adecuación de vías de acceso	**Identificación: PMF-11**

Objetivos

- 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 UF1, 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	
Alteración del uso actual		X			

[a]Tipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación

Acciones a Ejecutar

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 UF1, se les deberá evaluar sus condiciones iniciales y finales, debe incluir las características generales del carreteable, 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.

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.

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.

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.

PROGRAMA DE MANEJO Y ADECUACIÓN DE VIAS DE ACCESO

Subprograma: Manejo ambiental para la adecuación de vías de acceso	**Identificación: PMF-11**

Al final de la instalación el Contratista, supervisión y la comunidad realizarán una evaluación del estado de los accesos para verificar su estado final.

Lugar de Aplicación

A lo largo de los corredores viales utilizados para la construcción de la UF1 y en el corredor del Derecho de Vía.
Frentes de obra donde se utilice maquinaria y equipos para la construcción.

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		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
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 obtenido/ 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

- 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. 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. 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	
Cambios en la calidad de agua del acuífero		X	X	X	
Cambios en las características de los suelos		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 se sitios de acopio temporal se proyectan en zonas aledañas a los portales de los túneles del proyecto, como se lista a continuación:

- El primero sitio de acopio se encuentra en el portal de acceso localizado en la abscisa K60+075. Esta zona contará con un área del orden de 0,70 Ha.
- El segundo sitio de acopio se encuentra en el portal de acceso localizado en la abscisa K58+745. Esta zona contará con un área del orden de 1,01 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

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL	
Subprograma: Manejo para la instalación, funcionamiento y desmantelamiento de infraestructura asociada del proyecto	**Identificación: PMF-12**

recolectores perimetrales y descoles (ver ficha PMF-01: Conservación y restauración de la estabilidad geotécnica).

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 a 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

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL

Subprograma: Manejo para la instalación, funcionamiento y desmantelamiento de infraestructura asociada del proyecto	**Identificación: PMF-12**

equipos de construcción) y la Ficha PMF – 11 (Manejo de aguas superficiales).

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 de los túneles.

Cronograma de Ejecución

Actividad	Etapa*			Temporalidad	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	P	C	A		#	Mes / año/ semana	
Instalación de las instalaciones temporales		X		Temporal	**22**	Mes	
Funcionamiento de instalaciones temporales		X		Temporal	**22**	Mes	
Desmantelamiento de las instalaciones temporales			X	Temporal	**2**	Mes	

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

Responsable de la Ejecución

Unión Vial Río Pamplonita

Costos

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL

Subprograma: Manejo para la instalación, funcionamiento y desmantelamiento de infraestructura asociada del proyecto	Identificación: PMF-12

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				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				Actas de disposición Registros fotográficos

M. Manejo de explosivos y ejecución de voladuras. PMF-13

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL	
Subprograma: Manejo de explosivos y ejecución de voladuras	**Identificación: PMF-13**

Objetivos

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. Cero incidentes por el manejo de explosivos		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			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 a Ejecutar

Verificación de permisos de uso de explosivos

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.

Transporte de materiales y explosivos

- 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.

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL	
Subprograma: Manejo de explosivos y ejecución de voladuras	**Identificación: PMF-13**

- 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.

- 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.

- Los vehículos usados para el transporte de explosivos deben ser lo suficientemente fuerte para transportar sin dificultades y estar permanentemente en excelentes condiciones mecánicas y de seguridad. Estos deben 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. También deben 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 los vehículos deben conocer las regulaciones de tránsito interno y las concernientes al material que transportan. También deben cumplir con la reglamentación establecida por el Ministerio de Transporte. Y debe estar entrenado y capacitado para realizar la labor y no debe abandonar el vehículo durante el recorrido. Así como debe llevar 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.

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL

Subprograma: Manejo de explosivos y ejecución de voladuras	Identificación: PMF-13

- 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.

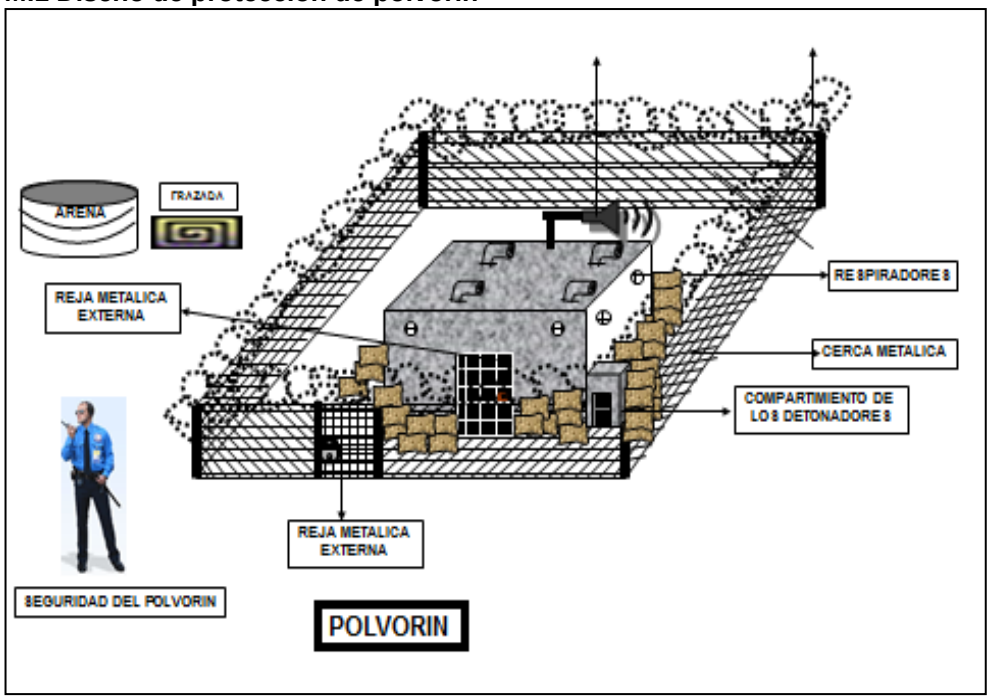
- El transporte de explosivos y elementos utilizados en voladuras no debe realizarse juntamente con el de personal, excepto cuando son personas responsables de su manejo y cuidado.

- 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

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 M.1.

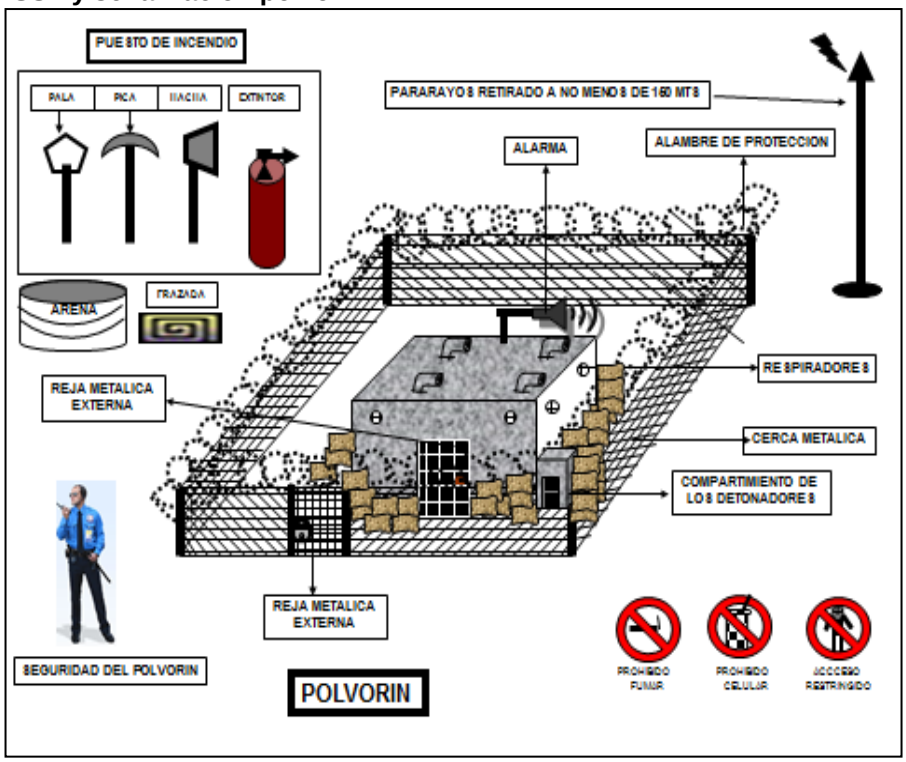
Figura M.1 Diseño de protección de polvorín



PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL

Subprograma: Manejo de explosivos y ejecución de voladuras	Identificación: PMF-13

Figura M.2 SST y señalización polvorín



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 M.2.

Los polvorines fijos serian 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

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL	
Subprograma: Manejo de explosivos y ejecución de voladuras	**Identificación: PMF-13**

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.

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 construidos de material liviano, ser totalmente impermeables y aisladores.

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL	
Subprograma: Manejo de explosivos y ejecución de voladuras	**Identificación: PMF-13**

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 construidos 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.

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL	
Subprograma: Manejo de explosivos y ejecución de voladuras	**Identificación: PMF-13**

NORMAS CONSTRUCCION POLVORINES

- 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

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL	
Subprograma: Manejo de explosivos y ejecución de voladuras	**Identificación: PMF-13**

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 evacuen rápidamente. La temperatura debe estar regulada, sin sobrepasar los 25 °C.

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.
- 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.

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL	
Subprograma: Manejo de explosivos y ejecución de voladuras	**Identificación: PMF-13**

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.

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

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL	
Subprograma: Manejo de explosivos y ejecución de voladuras	**Identificación: PMF-13**

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.

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.

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL	
Subprograma: Manejo de explosivos y ejecución de voladuras	**Identificación: PMF-13**

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.

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.

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL	
Subprograma: Manejo de explosivos y ejecución de voladuras	**Identificación: PMF-13**

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

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 estos.

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.

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL	
Subprograma: Manejo de explosivos y ejecución de voladuras	**Identificación: PMF-13**

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.

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.

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL	
Subprograma: Manejo de explosivos y ejecución de voladuras	**Identificación: PMF-13**

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.

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 la misma.

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.

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL	
Subprograma: Manejo de explosivos y ejecución de voladuras	**Identificación: PMF-13**

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.

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 señalizar 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.

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL	
Subprograma: Manejo de explosivos y ejecución de voladuras	**Identificación: PMF-13**

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 del mismo, 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.

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

PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL

Subprograma: Manejo de explosivos y ejecución de voladuras — **Identificación: PMF-13**

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	**36**	Mes	
Transporte de explosivos		X		Temporal	**30**	Mes	
Almacenamiento de explosivos		X		Temporal	**30**	Mes	
Voladuras		X		Temporal	**30**	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
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	%	
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	%	SI		Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos
Control de número de detonaciones	Nº de detonaciones realizadas / Nº de detonaciones planeadas		X	X		100	%	SI		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%	SI		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 y fauna.

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 y a la protección y conservación de hábitats	
Código	**Nombre de la ficha**
PMB-05	Manejo de fauna silvestre
PMB-06	Protección y conservación de hábitats

Fuente: Aecom - ConCol, 2018.

11.1.1.2.1 Programa de manejo del suelo

N. 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					
• 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 a Ejecutar					

MEDIDAS DE PREVENCION

- **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

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO	
Subprograma: Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote	**Identificación: PMB-01**

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.

- **Desmonte y descapote**

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.

<u>Disposición de Residuos Vegetales y madera</u>

Los residuos provenientes del desmonte, en las que se producen madera, ramas y raíces entre otros, deben ser manejados de la siguiente manera:

Fustes, Ramas y follaje: El material vegetal sobrante se dispondrá temporalmente 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.

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 intercala miento 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).

Fotografía N.1 Disposición de residuos vegetales

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

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) o el que se defina en campo como horizonte orgánico, 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 se realice con retroexcavadora, cargador o un buldócer, el operario deberá realizar esta actividad bajo estricto control del residente o inspector ambiental.

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:

- 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.

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote | **Identificación: PMB-01**

- El lugar de acopio debe estar alejado de los efectos de escorrentías, para evitar el arrastre y perdida 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.
- 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.

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.

Las medidas de manejo del material de descapote serán las siguientes:

- 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

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 UF1.

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		Temporal	**36**	Mes	
Desmonte		X		Temporal	**36**	Mes	
Descapote		X		Temporal	**36**	Mes	

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

Responsable de la Ejecución

Unión Vial Río Pamplonita

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote | **Identificación: PMB-01**

Costos

Nombre	Costos de Transacción	Costos Operativos	Costos de Personal	Costo total
Manejo de la remoción de la cobertura vegetal	NA	$ 9.465.040,00	Costo Operativo Incluye Costo de personal	$ 9.465.040,00
Desmonte de áreas boscosas	NA	$ 7.726.234,16	Costo Operativo Incluye Costo de personal	$7.726.234,16
Desmonte de áreas no boscosas		$ 10.240.933,8	Costo Operativo Incluye Costo de personal	$ 10.240.933,8
Total				**$ 27.432.267,96**

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 organico	Volumen (m³) de material orgánico acopiado / Volumen (m³) de material orgánico removido) * 100	**X**		**X**		100	% / trimestral	X	100	Formato de registro por área del volumen de material removido (m³) / Registro fotográfico.
Material de descapote	(Volumen (m^3) material de descapote utilizado/ Volumen (m^3) material total de descapote) *100	**X**		**X**		70	% / trimestral	X	100	Formato de registro.

O. Manejo de flora. PMB-02

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO	
Subprograma: Manejo de flora	**Identificación: PMB-02**

Objetivos

- 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 las especies vegetales dentro del área de intervención, especialmente para aquellas que sean objeto de manejo técnico.

Impactos a Manejar	Meta	Tipo de Medida[a]			
		P	M	Cor	Com
Cambios en la cobertura vegetal	Evitar la intervención de las coberturas vegetales presentes en las áreas aledañas al proyecto, en un porcentaje del 100%	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 60%.		X		

[a]Tipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación

Acciones a Ejecutar

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:

MEDIDAS DE PREVENCION

- **Jornadas educativas**

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:

- Evitar la intervención en áreas que no se encuentren licenciadas.
- Especies de flora silvestre predominante en la zona y su función en el ecosistema.
- 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.

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO	
Subprograma: Manejo de flora	**Identificación: PMB-02**

- 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, 2014).
- Identificación de flora endémica, amenazada y de importancia ecológica o vedada (Tabla 11 5).

Los costos y la programación de esta actividad se incluyen en el Programa PGS-02.

- **Delimitación de áreas de manejo ambiental**

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:

- Las áreas de intervención serán debidamente identificadas y así controlar la afectación sobre la flora, especialmente los individuos cercanos a las áreas de intervención.
- Se prohíbe utilizar los árboles para disponer elementos (alambres, carteles, sogas, cables, ropa, etc).
- No se puede arrojar basuras ni escombros en sitios no autorizados.
- No se debe parquear vehículos o equipos en las zonas verdes.
- Los residuos del asfalto no pueden ser colocados sobre las coberturas vegetales.
- 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.
- 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 garanticen, tanto la conservación de la vegetación, como la seguridad de los usuarios de la vía.

MEDIDAS DE MITIGACION

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.

- **Recorridos de verificación de flora con importancia ecológica o vedada**

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 (Anexo 7-D. Base datos censo forestal) y la presencia de nuevos individuos de regeneración natural.

- **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 las especies listadas en la Tabla O.1 las cuales se encuentran dentro de alguna categoría de amenaza, veda o endemismo. 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 O.1 Especies de flora vascular endémica, amenazada, vedada y de importancia ecológica, económica y cultural afectadas por el proyecto

Especie	Nombre Común	Ecosistema	Cantidad de Individuos	MADS (1912/2017)	UICN	Veda Nacional	Origen
Juglans neotropica	Nogal	Zonas comerciales	1	EN	EN	Resolución 316 de 1974	Nativa
Oreopanax gargantae	Higuerón	Pastos enmalezados	1				Endémica

Fuente: Aecom - ConCol, 2018.

Para el individuo arbóreo en estado de veda Nacional de la especie *Juglans neotropica*, se propone el aprovechamiento forestal con la compensación en proporción 1:7, el individuo en mención se encuentra localizado en la coordenada que se presenta en la Tabla O.2

Tabla O.2 Árbol de *Juglans neotropica* propuesto para traslado

ID Árbol	Familia	Especie	Coordenadas planas Gauss-Kruguer MAGNA-SIRGAS Origen Bogotá	Coordenadas Geográficas
A647	Juglandaceae	*Juglans neotropica*	1157587,18 m.E., 1309049,25 m.N.	7°23'18.7922"N, 72°39'0.8940"W.

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Recomendaciones para tener en cuenta para la recolección de los individuos brinzales 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.

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Manejo de flora	Identificación: PMB-02

- 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.
- Se 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.

Los individuos brinzales que hayan sido rescatados deberán transportarse 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.

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 de áreas de manejo ambiental		X		Temporal	36	Mes	
Recorridos de verificación de especies en veda Nacional		X		Temporal	36	Mes	
Rescate y reubicación de individuos brinzales de especies de flora con importancia ecológica o vedada		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
Delimitación de áreas de manejo ambiental	NA	$ 3.311.770,00	Los costos de personal están	$ 3.311.770,00

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO				
Subprograma: Manejo de flora			**Identificación: PMB-02**	
			incluidos en los costos operativos	
Recorridos de verificación de especies en veda Nacional	NA	$ 2.257.580,00	Los costos de personal están incluidos en los costos operativos	$ 2.257.580,00
Total				**$ 5.569.350,0**

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	No		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 Este indicador debe ser igual al 70%	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 Este indicador debe ser igual o superior al 60%	X		X		60	% / mensual	SI	60	Formato de registro de Nº de individuos sobrevivientes / Nº de individuos trasladados / Registro fotográfico.

P. Manejo del aprovechamiento forestal. PMB-03

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Manejo del aprovechamiento forestal | **Identificación: PMB-03**

Objetivos

- 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 necesarios 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		

Tipo de Medida: P: Prevención, M:Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación

Acciones a Ejecutar

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

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.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Inventario Forestal

Para cuantificar los volúmenes de madera a aprovechar por el proyecto, se realizó en el área de intervención, 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 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 P.1, los volúmenes discriminados por ecosistemas antrópicos y arboles aislados en la Tabla P.2 y el volumen estimado para las áreas naturales en la Tabla P.3 . En la Tabla P.12 se presenta el consolidado del aprovechamiento forestal por especie.

Tabla P.1 Volumen de aprovechamiento total para el Proyecto

Tipo de Área	Volumen Solicitado (m^3)
Naturales (Muestreo)	56,70
Antrópicas (Censo)	699,94
Total General	**756,64**

Fuente: Aecom - ConCol, 2018.

Tabla P.2 Volumen de aprovechamiento forestal en ecosistemas antrópicos y arboles aislados

BIOMA	ECOSISTEMA	CANTIDAD DE INDIVIDUOS	VOLUMEN COMERCIAL (m^3)	VOLUMEN TOTAL (m^3)
Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	Arbustal denso bajo del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	6	1,93	1,42
	Construcciones rurales del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	1	0,38	0,16
	Herbazal denso de tierra firme con arbustos del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	7	4,24	2,58
	Pastos arbolados del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	168	92,96	17,38
	Pastos enmalezados del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	39	19,40	10,65
	Pastos limpios del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	273	117,21	71,71
	Red vial del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	59	14,76	7,14
	Zonas comerciales del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	37	7,06	2,32
Total Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental		**590**	**257,94**	**113,36**
Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental	Arbustal denso alto del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental	8	2,94	1,58
	Bosque de galería y/o ripario del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental	6	7,25	2,90
	Mosaico de pastos con espacios naturales del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental	265	149,31	52,89
	Mosaico de pastos y cultivos del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental	10	6,48	2,85
	Pastos arbolados del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental	208	109,66	48,01
	Pastos enmalezados del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental	6	2,42	0,55
	Pastos limpios del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental	178	112,55	65,81
	Red vial del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental	14	4,61	2,46
	Zonas comerciales del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental	3	1,59	0,63
Total Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental		**698**	**396,81**	**177,70**

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO				
Subprograma: Manejo del aprovechamiento forestal			**Identificación: PMB-03**	
Orobioma Azonal Andino Catatumbo	Pastos arbolados del Orobioma Azonal Andino Catatumbo	53	29,52	14,40
	Pastos limpios del Orobioma Azonal Andino Catatumbo	15	14,15	7,15
	Red vial del Orobioma Azonal Andino Catatumbo	11	1,53	0,67
Total Orobioma Azonal Andino Catatumbo		**79**	**45,19**	**22,22**
Total general		**1367**	**699,94**	**313,27**

Fuente: Aecom - ConCol, 2018.

Tabla P.3 Volumen de aprovechamiento forestal en ecosistemas naturales

Tipo de Ecosistema	Área (ha)	Área (%)	Volumen (m3/ha)	Volumen Total (m3)
Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental				
Arbustal denso alto	0,64	1,31%	0,13	0,083
Arbustal denso bajo	0,08	0,16%	0,09	0,007
Bosque de galería y/o ripario	0,02	0,04%	79,42	1,588
Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental				
Arbustal denso alto	1,71	3,53%	27,78	47,53
Bosque de galería y/o ripario	0,09	0,18%	83,5	7,52
Total general	**2,54**	**5,22%**		**56,698**

Fuente: Aecom - ConCol, 2018.

Teniendo en cuenta la infraestructura proyectada para la construcción de la Doble Calzada Pamplona-Cúcuta, UF 1 Variante Pamplona, se presenta el aprovechamiento forestal detallado por tipo de infraestructura.

Tabla P.4 Volumen de aprovechamiento forestal en Accesos a Zodmes

INFRAESTRUCTURA	BIOMA	NOMBRE ECOSISTEMA	CANTIDAD DE INDIVIDUOS	VOLUMEN COMERCIAL (m^3)	VOLUMEN TOTAL (m^3)
Acc-V118	**Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental**	Pastos limpios del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental	6	1,69	2,80
		Red vial del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental	11	1,09	2,12
	Orobioma Azonal Andino Catatumbo	Red vial del Orobioma Azonal Andino Catatumbo	11	0,67	1,53
Total Acc-V118			**28**	**3,45**	**6,44**
Acc-V118-V121	**Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental**	Arbustal denso bajo del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	3	0,78	1,07
		Pastos arbolados del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	4	0,89	1,28
		Pastos limpios del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	2	0,32	0,70
		Red vial del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	24	2,80	6,08

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Manejo del aprovechamiento forestal | **Identificación: PMB-03**

Total Acc-V118-V121			**33**	**4,79**	**9,14**
Acc-V121	**Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental**	Pastos limpios del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	13	0,43	0,87
		Red vial del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	1	1,16	2,31
Total Acc-V121			**14**	**1,59**	**3,18**
Acc-V131	**Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental**	Pastos limpios del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	15	2,43	4,63
		Red vial del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	1	0,01	0,04
Total Acc-V131			**16**	**2,44**	**4,68**
Acc-V144-V18	**Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental**	Pastos limpios del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	2	0,96	1,70
Total Acc-V144-V18			**2**	**0,96**	**1,70**
Acc-V148	**Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental**	Pastos limpios del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	14	1,93	4,53
		Red vial del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	25	2,40	4,69
Total Acc-V148			**39**	**4,33**	**9,22**
Acc-V156	**Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental**	Red vial del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	2	0,43	0,92
	Orobioma Azonal Andino Catatumbo	Pastos limpios del Orobioma Azonal Andino Catatumbo	2	0,21	0,39
Total Acc-V156			**4**	**0,65**	**1,30**
Túnel /Acc-V118-V121	**Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental**	Arbustal denso bajo del Orobioma Andino Altoandino	3	0,64	0,86
		Pastos arbolados del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	1	0,24	0,29
Total Túnel /Acc-V118-V121			4	**0,88**	1,15
Total general			**140**	**19,09**	**36,80**

Tabla P.5 Volumen a aprovechar en Área de almacenamiento

INFRAESTRUCTURA	BIOMA	NOMBRE ECOSISTEMA	CANTIDAD DE INDIVIDUOS	VOLUMEN COMERCIAL (m^3)	VOLUMEN TOTAL (m^3)
Alm Portal Entrada	**Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental**	Construcciones rurales del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	1	0,16	0,38
		Pastos limpios del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	13	5,96	11,16
Total Alm Portal Entrada			**14**	**6,12**	**11,54**
Alm Portal Salida	**Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental**	Pastos arbolados del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	11	0,97	8,97

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Manejo del aprovechamiento forestal | **Identificación: PMB-03**

		Pastos limpios del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	2	0,67	2,10
Total Alm Portal Salida			**13**	**1,64**	**11,07**
Total general			**27**	**7,76**	**22,61**

Tabla P.6 Volumen de aprovechamiento forestal en Diseño de vía

INFRAESTRUCTURA	BIOMA	NOMBRE ECOSISTEMA	CANTIDAD DE INDIVIDUOS	VOLUMEN COMERCIAL (m^3)	VOLUMEN TOTAL (m^3)
Diseño Vía	**Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental**	Pastos arbolados del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	124	9,44	71,92
		Pastos enmalezados del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	26	9,56	15,62
		Pastos limpios del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	86	40,57	60,59
		Red vial del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	5	0,05	0,23
		Zonas comerciales del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	37	2,32	7,06
	Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental	Bosque de galería y/o ripario del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental	6	2,90	7,25
		Mosaico de pastos con espacios naturales del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental	265	52,89	149,31
		Mosaico de pastos y cultivos del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental	10	2,85	6,48
		Pastos arbolados del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental	208	48,01	109,66
		Pastos enmalezados del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental	6	0,55	2,42
		Pastos limpios del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental	55	27,04	48,20
		Red vial del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental	3	1,37	2,49
		Zonas comerciales del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental	3	0,63	1,59
Total general			**834**	**198,19**	**482,83**

Tabla P.7 Volumen de aprovechamiento forestal en Polvorín

INFRAESTRUCTURA	BIOMA	NOMBRE ECOSISTEMA	CANTIDAD DE INDIVIDUOS	VOLUMEN COMERCIAL (m^3)	VOLUMEN TOTAL (m^3)
Polvorín 3	**Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental**	Pastos arbolados del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	23	4,70	8,63
Total general			**23**	**4,70**	**8,63**

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Manejo del aprovechamiento forestal | **Identificación: PMB-03**

Tabla P.8 Volumen de aprovechamiento forestal en Portales

INFRAESTRUCTURA	BIOMA	NOMBRE ECOSISTEMA	CANTIDAD DE INDIVIDUOS	VOLUMEN COMERCIAL (m^3)	VOLUMEN TOTAL (m^3)
Portal Entrada	**Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental**	Pastos limpios del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	13	2,66	4,11
Total general			**13**	**2,66**	**4,11**

Tabla P.9 Volumen de aprovechamiento forestal en Vías industriales

INFRAESTRUCTURA	BIOMA	NOMBRE ECOSISTEMA	CANTIDAD DE INDIVIDUOS	VOLUMEN COMERCIAL (m^3)	VOLUMEN TOTAL (m^3)
VI-1	**Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental**	Pastos arbolados del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	1	0,50	0,60
Total VI-1			**1**	**0,50**	**0,60**
VI-2	**Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental**	Pastos limpios del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	22	2,50	3,64
Total VI-2			**22**	**2,50**	**3,64**
Total general			**23**	**3,00**	**4,24**

Tabla P.10 Volumen de aprovechamiento forestal en Zodmes

INFRAESTRUCTURA	BIOMA	NOMBRE ECOSISTEMA	CANTIDAD DE INDIVIDUOS	VOLUMEN COMERCIAL (m^3)	VOLUMEN TOTAL (m^3)
VER 118	**Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental**	Arbustal denso alto del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental	8	1,58	2,94
		Pastos limpios del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental	106	36,64	60,30
Total VER 118			**114**	**38,23**	**63,24**
VER 121	**Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental**	Pastos limpios del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	64	8,02	13,05
	Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental	Pastos limpios del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental	11	0,44	1,25
Total VER 121			**75**	**8,46**	**14,30**
VER 124	**Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental**	Pastos arbolados del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	4	0,64	1,27
		Pastos enmalezados del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	13	1,09	3,78
		Pastos limpios del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	1	0,36	1,26
Total VER 124			**18**	**2,10**	**6,30**
VER 131	**Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental**	Herbazal denso de tierra firme con arbustos del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	7	2,58	4,24

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Manejo del aprovechamiento forestal | **Identificación: PMB-03**

		Pastos limpios del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	1	0,27	0,36
Total VER 131			**8**	**2,84**	**4,60**
VER 144	**Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental**	Pastos limpios del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	1	0,27	0,62
Total VER 144			**1**	**0,27**	**0,62**
VER 148	**Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental**	Pastos limpios del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	24	4,35	7,90
Total VER 148			**24**	**4,35**	**7,90**
VER 156	**Orobioma Azonal Andino Catatumbo**	Pastos arbolados del Orobioma Azonal Andino Catatumbo	53	14,40	29,52
		Pastos limpios del Orobioma Azonal Andino Catatumbo	13	6,94	13,76
Total VER 156			**66**	**21,34**	**43,28**
Total general			**306**	**77,59**	**140,24**

Tabla P.11 Volumen de aprovechamiento forestal en Bahías

INFRAESTRUCTURA	BIOMA	NOMBRE ECOSISTEMA	CANTIDAD DE INDIVIDUOS	VOLUMEN COMERCIAL (m^3)	VOLUMEN TOTAL (m^3)
Bahía5 Acc-V148	**Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental**	Red vial del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental	1	0,29	0,48
Total general			**1**	**0,29**	**0,48**

Tabla P.12 Aprovechamiento forestal por especie

FAMILIA	ESPECIE	CANTIDAD DE INDIVIDUOS	VOLUMEN COMERCIAL (m^3)	VOLUMEN TOTAL (m^3)
ANACARDIACEAE	Toxicodendron striatum	6	0,35	0,69
Aquifoliaceae	Ilex laurina	2	0,19	0,72
ARALIACEAE	Oreopanax gargantae	1	0,03	0,05
BETULACEAE	Alnus acuminata	19	3,95	8,07
CLUSIACEAE	Chrysochlamys colombiana	8	0,19	0,54
CORDIACEAE	Varronia acuta	2	0,05	0,10
CUPRESSACEAE	Cupressus sempervirens	273	94,56	163,96
ESCALLONIACEAE	Escallonia paniculata	3	0,29	0,87
EUPHORBIACEAE	Alchornea grandiflora	4	2,29	4,20
FABACEAE	Acacia dealbata	121	17,73	46,16
	Acacia melanoxylon	108	6,00	29,14
	Erythrina poeppigiana	4	0,15	0,42
	Inga oerstediana	1	0,41	0,65
	Inga ornata	1	0,03	0,06
	Paraserianthes lophantha	1	0,01	0,03
	Senna robiniifolia	1	0,07	0,12
HYPERICACEAE	Vismia baccifera	6	0,42	0,73
JUGLANDACEAE	Juglans neotropica	1	0,04	0,15
LYTHRACEAE	Lafoensia acuminata	7	0,68	1,02

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO				
Subprograma: Manejo del aprovechamiento forestal			**Identificación: PMB-03**	
MELASTOMATACEAE	Miconia theizans	1	0,13	0,21
MELIACEAE	Cedrela montana	2	1,34	4,26
MORACEAE	Ficus sp.01	14	6,51	12,58
	Ficus velutina	1	0,06	0,36
MYRICACEAE	Morella pubescens	8	0,12	0,53
MYRTACEAE	Callistemon speciosus	1	0,01	0,04
	Calycolpus moritzianus	35	3,90	8,57
	Eucalyptus camaldulensis	105	38,22	79,53
	Eucalyptus globulus	239	87,23	189,98
	Eucalyptus sp.01	73	16,40	37,60
	Myrcia fallax	51	2,42	5,27
	Myrcianthes fragrans	58	5,60	11,10
	Myrtaceae sp.01	2	0,24	0,40
OLEACEAE	Fraxinus chinensis	8	2,49	6,19
PINACEAE	Pinus patula	124	15,23	73,00
PIPERACEAE	Piper hispidum	4	0,08	0,33
PRIMULACEAE	Myrsine latifolia	4	0,20	0,48
	Myrsine pellucida	6	0,09	0,28
PROTEACEAE	Roupala pseudocordata	4	0,10	0,21
RHAMNACEAE	Rhamnus sphaerosperma	19	1,67	2,73
ROSACEAE	Prunus persica	1	0,01	0,04
	Prunus serotina	2	0,20	0,61
SALICACEAE	Casearia sylvestris	1	0,21	0,26
	Salix humboldtiana	4	0,66	1,62
	Xylosma spiculifera	9	0,10	0,46
SAPINDACEAE	Cupania latifolia	5	1,28	2,33
SOLANACEAE	Acnistus arborescens	2	0,12	0,24
	Sessea crassivenosa	2	0,22	0,64
VERBENACEAE	Citharexylum kunthianum	2	0,00	0,05
	Lippia hirsuta	3	0,13	0,26
	Lippia schlimii	8	0,84	2,11
Total general		**1367**	**313,27**	**699,94**

Fuente: Aecom-Concol, 2018

- 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:
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.

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO	
Subprograma: Manejo del aprovechamiento forestal	**Identificación: PMB-03**

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.
En la realización del derribo de árboles, los trabajadores deberán tener las siguientes precauciones: 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).
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.

Demanda de recursos
Personal: 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.
Materiales y maquinaria: Los materiales requeridos para la realización del aprovechamiento forestal se describen a continuación:
Planos que presenten la georreferenciación del individuo a intervenirse
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

Planificación y orientación del aprovechamiento forestal

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO	
Subprograma: Manejo del aprovechamiento forestal	**Identificación: PMB-03**

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:

Pre tala

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.

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 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

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..

Para el aprovechamiento de árboles que se encuentren en buen estado fitosanitario, se utilizará la tala direccionada como técnica para el derribo.

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.

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).

Tala

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.

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.

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO	
Subprograma: Manejo del aprovechamiento forestal	**Identificación: PMB-03**

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.
Adicional a lo anterior, las técnicas especiales de tala se utilizarán en los siguientes casos:
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.
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.
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. El personal auxiliar procederá a cortar las ramas de la copa hasta lograr que el fuste quede en contacto con el suelo.

Post tala
Limpieza: 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 nutrientes para la recuperación de suelos, apilándose sobre la margen de las áreas del rastrojo o el bosque para su descomposición.
Acopio temporal: 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.
Disposición de residuos: 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.
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.
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 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, UF1 sector Variante Pamplona, se realizará a través de la formulación del Plan

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Manejo del aprovechamiento forestal | **Identificación: PMB-03**

de Compensaciones Ambientales del componente Biótico 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	12	Mes	
Aprovechamiento Forestal en áreas antrópicas		X		Temporal	36	Mes	
Aprovechamiento Forestal en áreas naturales		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		$ 2.500.000	Los costos de personal están incluidos en C. Operativos	$ 2.500.000,00
Aprovechamiento Forestal en áreas antrópicas Árbol Tipo I			Los costos de personal están incluidos en C. Operativos	$ 23.141.710,00
Aprovechamiento Forestal en áreas antrópicas Árbol Tipo II			Los costos de personal están incluidos en C. Operativos	$ 107.435.856,00
Aprovechamiento Forestal en áreas antrópicas Árbol Tipo III			Los costos de personal están incluidos en C. Operativos	$ 97.904.070,00
Aprovechamiento Forestal en áreas antrópicas Árbol Tipo IV			Los costos de personal están incluidos en C. Operativos	$ 3.901.554,00
Aprovechamiento Forestal en áreas naturales			Los costos de personal están incluidos en C. Operativos	$ 3.100.000,00
Total				**$ 237.983.190,00**

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	%	
Individuos aprovechados del área de intervención	(Nº Individuos aprovechados /Nº Individuos inventariados) *100		X	X		100	% / mensual	NO		Formatos de Inventario Forestal, Formatos de

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO										
Subprograma: Manejo del aprovechamiento forestal								**Identificación: PMB-03**		
										aprovechamiento
Volumen forestal aprovechado	Volumen forestal (m³) aprovechados/ Volumen forestal (m³) autorizados para aprovechamiento) *100					100	% / mensual	NO		Formatos de aprovechamiento forestal

Q. 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					

MEDIDAS DE MITIGACIÓN:

Se sugieren las medidas de manejo con el propósito de atenuar 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.

• **Revegetalización de zonas descapotadas**

Se revegetalizarán las zonas descapotadas que no vayan a ser cubiertas de concreto o asfalto ó que previo acuerdo con el propietario, solicite se le entregue de otra manera utilizando el material orgánico de descapote, se realizará 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 revegetalizarán los taludes que se realicen en las áreas de instalaciones temporales. Así mismo se tendrán en cuenta las áreas donde el propietario del predio permita la ejecución de esta medida de manejo. Se deberán tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- 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.
- Una vez conformados los taludes, se procederá a la revegetalización, para lo cual es necesario adecuar el área de trabajo teniendo en cuenta la evaluación de las obras de

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO	
Subprograma: Revegetalización de áreas intervenidas	**Identificación: PMB-04**

ingeniería. Se determinarán las áreas inestables a las cuales se les implementarán medidas de manejo y control

Método para 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 A*vena sativa* (avena forrajera), *Dactylis glomerata* (pasto azul) y *Pennisetum clandestinum* (Kikuyo), por la adaptabilidad que tienen a las condiciones de la zona 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 autopropulsión.

Manejo de material de descapote

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:

- 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.

Los costos del manejo de material de descapote se incluyen dentro de la Ficha PMB-01 Manejo de la Remoción de la cobertura vegetal.

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO

Subprograma: Revegetalización de áreas intervenidas | **Identificación: PMB-04**

Lugar de Aplicación

Áreas intervenidas por infraestructura asociada y ZODME

Cronograma de Ejecución

Actividad	Etapa*			Temporalidad	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	P	C	A		#	Mes / año/ semana	
Revegetalización de zonas descapotadas		X		Continuo	4	Mes	

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

Responsable de la Ejecución

Sacyr Construcción

Costos

Nombre	Costos de Transacción	Costos Operativos	Costos de Personal	Costo total
Revegetalización por semillas (SOLO ÁREA DE ZODMES)				$ 37.483.200,00
Total				**$ 37.483.200,00**

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 por infraestructura asociada y zodmes (m2)) * 100 Este indicador debe ser igual al 100%		X		X	100	% / mensual	Si	30%	Formato de áreas revegetalizadas, y métodos empleados/ Registro fotográfico.
Áreas exitosas	(Áreas con desarrollo exitoso en el proceso de revegetalización (m²) (herbácea o arbustivo) / Área total revegetalizada (m^2)) * 100 Este indicador debe ser igual o mayor al 80%	X		X		80	% / mensual	Si	30%	Formato de registro del Volumen extraído/Registro fotográfico.

11.1.1.2.2 Programa de conservación de especies vegetales y faunísticas y de la protección y conservación de hábitats

R. Manejo de fauna silvestre. PMB-05

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES FAUNÍSTICAS Y DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS

Subprograma: Manejo de fauna silvestre | **Identificación: PMB-05**

Objetivos:

- Implementar medidas para minimizar las afectaciones sobre la fauna silvestre residente en el área de influencia del proyecto.
- Establecer las medidas para minimizar el riesgo de atropellamiento y muerte de fauna silvestre a lo largo de las vías que hacen parte del AI de la UF1.
- Implementar las estrategias para el ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre presente en 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 (28.20 ha), afectados por las actividades establecidas para el desarrollo del proyecto.				X
Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	Capacitar al 100% de los trabajadores sobre la importancia y el manejo de la fauna silvestre	X			
	Implementar la señalización vial preventiva de 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:

- **Educación ambiental**

Previo y durante la etapa 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:

- 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 y ecosistemas acuáticos; así como las áreas consideradas como hábitats potenciales de especies que se encuentren en algún grado de amenaza, endémicas o casi endémicas, incluidas en apéndices CITES y con comportamiento migratorio.
- 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 R.1 y Tabla R.2)

- **Conservación de especies de fauna endémicas y amenazadas**

Se debe tener manejo especial con las especies de fauna endémica, amenazada y migratoria reportadas en el EIA que se muestran en la Tabla R.1 y Tabla R.2. 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 R.1 Especies de Fauna registrada en amenaza, endémicas e incluidas en CITES

Grupo Biológico	Nombre Científico	Nombre Común	Cobertura vegetal	Tipo Distribución	CITES	UICN	Resolución 1912 de 2017	Libro Rojo
ANFIBIOS	*Tachiramantis douglasi*	Rana	Avha	End	-	VU	-	-
	Dendropsophus molitor	Rana	Avha	End	-	-	-	-
REPTILES	*Anolis jacare*	Camaleón	Avha	C-End	-	-	-	-
	Mabuya zuliae	Lisa	Avha	C-End	-	-	-	-
	Atractus pamplonensis	Cazadora	Avha	C-End	-	-	-	-
MAMÍFEROS	*Cerdocyon thous*	Zorro perruno		-	II	LC	-	-
	Mazama rufina	Soche de páramo		C-End	-	VU	-	-
AVES	*Colibri coruscans*	Colibrí Chillón	Bos, Avha, Pas	-	II	LC	-	-
	Chlorostilbon poortmani	Esmeralda Rabicorta	Bos	C-End	II	LC	-	-
	Elanus leucurus	Gavilan Maromero	Bos	-	II	LC	-	-
	Buteo platypterus	Gavilan Aliancho	Avha	-	II	LC	-	-
	Falco sparverius	Cernícalo Americano	Bos	-	II	LC	-	-
	Tangara vitriolina	Tangara Rastrojera	Avha	C-End	-	LC	-	-
Convenciones:								
Cobertura vegetal: Bos: Bosques, Avha: Áreas con vegetación herbáceo y/o arbustiva, Pa: Pastos								
Tipo de Distribución: End: Endémica, C-End: Casi Endémica								
CITES: Apéndice I: I, Apéndice II: II, Apéndice III: III.								
Amenazas: IUCN- RESOLUCIÓN 1912/2017 y Libro Rojo (2006): VU: Vulnerable, LC: Preocupación menor								

Fuente: Aecom - ConCol, 2018

Tabla R.2 Especies de Fauna migratoria registrada

Grupo Biológico	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Cobertura vegetal
AVES	Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo platypterus*	Gavilan Aliancho	Avha
	Passeriformes	Tyrannidae	*Elaenia frantzii*	Elaenia Montañera	Bos, Avha
	Passeriformes	Vireonidae	*Vireo olivaceus*	Verderón Ojirrojo	Avha
	Passeriformes	Cardinalidae	*Piranga rubra*	Piranga Abejera	Avha
Convenciones:					
Cobertura vegetal: Bos: Bosques, Avha: Áreas con vegetación herbáceo y/o arbustiva.					

Fuente: Aecom - ConCol, 2018.

- Adicionalmente se deben realizar Campañas de capacitación y prevención del atropellamiento de la fauna para reducir su accidentalidad y atropellamiento en la vía, 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 de inspección vial (horas de la mañana y tarde) por parte del biólogo de la interventoría. 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. Aplicación móvil disponible en Playstore para el sistema operativo de Android y en iTunes para el sistema operativo iOS. Para más información ver Ficha PMF- 10 referente a la Prevención de la accidentalidad vial durante la etapa de construcción.

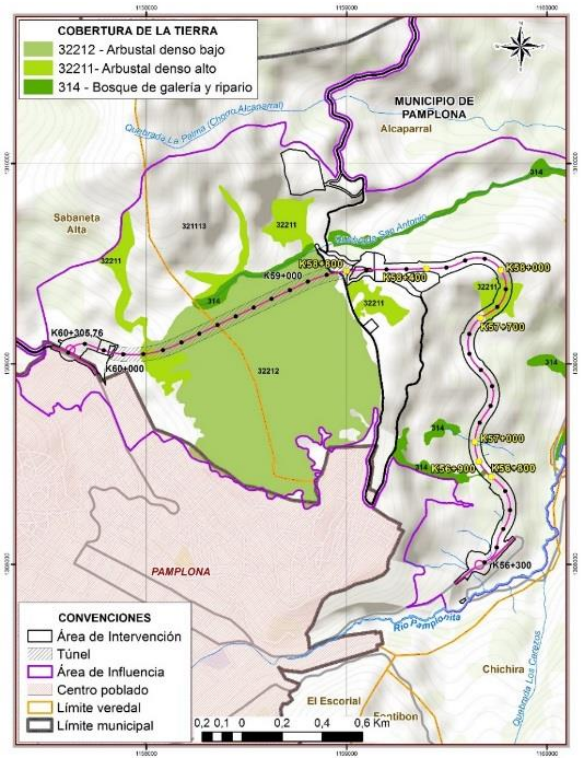
- **Señalización**

Con la previa autorización del INVIAS, se instalarán señales informativas y preventivas en las áreas de frecuente avistamiento de tránsito de fauna (Figura R.1), 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.

Figura R.1 Señalización preventiva para el tránsito en zonas con presencia de fauna

Teniendo en cuenta la caracterización biótica de la UF1, se deben instalar las señalizaciones en los cruces de las áreas con mayor sensibilidad y concentración de fauna silvestre, como son coberturas de vegetación de Bosques de galería / ripario y Áreas con vegetación herbácea y arbustiva conformada por: Arbustal denso alto y bajo, así como otras que, durante el desarrollo de las actividades, se identifiquen como sitios de paso recurrente de fauna silvestre. Los principales sitios donde se identifica el cruce de estas coberturas con el abcisado de la vía son: entre los K 56+800 y K56+900, K57+000, del K57+700 al K58+000, del K58+400 al K58+800 (Figura R.2).

Figura R.2. Trazado y abcisado de la vía en UF1 vs coberturas naturales



Fuente: Aecom - ConCol, 2018

La instalación de señalizaciones adicionales estará sujeta a los resultados obtenidos en el seguimiento y monitoreo del presente programa.

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 reubicación, las zonas donde existe mayor probabilidad de realizar rescates y reubicación, y las posibles zonas de ahuyentamiento y/o reubicación, así como el personal, materiales y equipos requeridos para realizar estas actividades.

Ahora bien, para desarrollar estas actividades se deberá tramitar el respectivo permiso de recolección de especie 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.

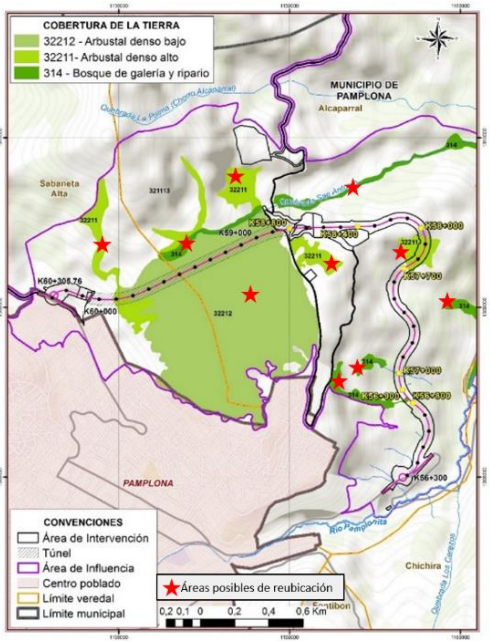
Estas acciones se llevarán a cabo antes del aprovechamiento forestal para la realización de actividades como el desmonte y limpieza, adecuación y construcción de accesos y adecuación de ZODMES, es

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 al aprovechamiento forestal y a las intervenciones de la obra, se deberán realizar recorridos por un profesional en biología con experiencia en ahuyentamiento, rescate y manejo de fauna silvestre con el acompañamiento de auxiliares. Durante estos recorridos, se deberá verificar la presencia de individuos de baja movilidad (serpientes, pequeños mamíferos, anuros, entre otros) y/o fosoriales, los cuales por sus hábitos buscan refugio bajo tierra, así como madrigueras, cuevas, refugios (ej. troncos secos), y/o nidos de fauna silvestre, los cuales deberán ser revisados con el fin de ahuyentar y/o capturar los ejemplares, así como inactivar los refugios.

En el caso de realizar capturas temporales, los individuos deberán ser liberados en las áreas de reubicación (Figura R.3) en el menor tiempo posible, proporcionando el mayor bienestar durante ese lapso.

Figura R.3 Áreas posibles de reubicación de fauna silvestre



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 una 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 R.4), 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 la EHP o área de reubicación).

Figura R.4. Formato ejemplo para el registro de fauna

Fecha de la Captura	Nombre Científico	Nombre Común	Sexo		Lugar del rescate	Coordenadas Lugar de Rescate		Estado de salud	Lugar de libreación	Coordenadas Lugar de libreación		Fecha de liberación	Translado / Lugar	Fecha de Translado	Registro fotográfico / filmico
			Hembra	Macho		Este	Norte			Este	Norte				

Fuente: Aecom - ConCol, 2018.

Antes de llevar a cabo este procedimiento, se realizará una verificación previa a manera de evaluación ecológica rápida de fauna silvestre con observaciones, específicamente en las áreas a intervenir, para identificar las 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, programar previamente los monitoreos. Es importante hacer un 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 (Figura R.3), 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.

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 UF1, 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		Continuo	36	Mes	
Señalización		X		Continuo	36	Mes	
Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna		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
Ahuyentamiento, Rescate Reubicación de Fauna		$20.921.586, 97	$20.174.392,30	$ 41.095.979,27
Señalización		$ 1.350.000,00		$ 1.350.000,00
Capacitaciones*				
			Total	$42.445.979,27

(*) Costos relacionados en la ficha de Educación y Capacitación del Personal Vinculado al Proyecto. SGS-02

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	% /mes	SI	100	Registros fotográficos y Asistencia
Ahuyentamiento ,rescate y reubicación de fauna	(Número de individuos reubicados/Número de individuos rescatados) *100	X		X		80	%/ mes	SI	100	Informe mensual, formatos de registro
	(Número de jornadas realizadas/Número de jornadas programadas) *100		X	X		100	% /mes	SI	100	Registros fotográficos
Señalización	(Número de señales ubicadas /Número de sitios de paso recurrente de fauna) *100	X		X		100	%/ semestral	SI	100	Registros fotográficos y georreferenciación

S. Protección y conservación de hábitats. PMB-06

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

- Establecer medidas enfocadas hacia la conservación de ecosistemas estratégicos o de manejo especial asociados a las coberturas 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. Capacitar al 100% de los trabajadores sobre la importancia de la conservación de los ecosistemas estratégicos y áreas protegidas.	X			
Intervención de áreas de manejo especial		X			
Alteración de hábitat		X			
Cambios en la cobertura vegetal		X			
Cambios en la composición estructura de la fauna silvestre		X			
Afectación a las especies florísticas, endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural.		X			
Modificación del hábitat y biota acuática		X			

[a]Tipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación

Acciones a Ejecutar

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- **Protección y conservación de ecosistemas sensibles**

Se determinaron como áreas de manejo especial aquellas áreas en categoría de protección ambiental en los diferentes instrumentos normativos que aplican para el Área de Influencia, (Ver Tabla S.1). Las áreas con mayor sensibilidad son los Bosque de galería, Arbustales y herbazales, que se encuentran en áreas de protección ambiental de POMCA - POT - SIRAP. (Ver Tabla S.3). 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.

Tabla S.1 Áreas de manejo especial en el área de influencia y el área de intervención de la UF1

Áreas de Manejo Especial	AI	Área (%)	Área Int (ha)	Área (%)
SIRAP	**70,98**	**13,66%**	**0,78**	**1,34%**
Áreas de paramo de Pamplona	62,55	11,44	0,14	7,43
Margen protectora rio - quebrada Pamplona	1,99	2,80	0,06	0,09
Pamplonita. Áreas de bosque protector EOT municipal	4,51	0,82	0,23	0,39
Pamplona. Áreas de bosque protector - productor EOT municipal	1,93	0,35	0,36	0,62

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**

POMCA	**67,11**	**12,27**	**2,29**	**4,63**
Conservación y protección ambiental	67,11	12,27	2,29	4,63
POTS	**182,48**	**33,18**	**4,82**	**8,28%**
Áreas de conservación y protección ambiental	182,48	33,18	4,82	8,28%

*Las áreas de las diferentes categorías no pueden ser objeto de sumatoria puesto que en algunos casos se presenta solapamiento.
Fuente: Aecom- Concol, 2018.

Teniendo en cuenta las categorías establecidas en la evaluación de impactos (Tabla S.2), se puede observar la distribución de las áreas de manejo especial en el área de influencia en dichas categorías, las cuales se establecieron con base en las coberturas de la tierra y su cruce cartográfico con las áreas de manejo especial identificadas.

Tabla S.2 Categorías de Áreas de manejo Especial en Área de Intervención

Categorización de áreas sensibles	
1	Bosque de galería en áreas de protección ambiental de POMCA - POT - SIRAP.
2	Arbustal denso alto – Arbustal denso bajo – Herbazal denso de tierra firme en áreas de protección ambiental de POMCA - POT - SIRAP
3	Territorios agrícolas y artificializados en áreas de protección ambiental de POMCA - POT - SIRAP

Fuente: Aecom- Concol, 2018

Tabla S.3 Distribución de Áreas de manejo Especial en el Área de influencia

Áreas de Manejo Especial	Categoría 1 (Ha)	%	Categoría 2 (Ha)	%	Categoría 3 (Ha)	%
SIRAP (70,98 ha)						
Áreas de paramo de Pamplona	2,35	0,43%	59,70	10,92%	0,49	0,09%
Margen protectora rio - quebrada Dec. Ley 2811/74	0,27	0,05%	-	-	1,71	0,31%
Áreas de bosque protector - productor EOT municipal	-	-	-	-	1,93	0,35%
Áreas de bosque protector EOT municipal	-	-	4,25	0,78%	0,26	0,05%
POMCA (67,11 ha)						
Conservación y protección ambiental	11,71	2,14%	13,21	2,42%	42,19	7,71%
POTS (183,12 ha)						
Pamplona. Áreas de conservación y protección ambiental	3,35	0,61%	147,62	27,01%	32,14	5,88%

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

Tabla S.4 Distribución de Áreas de manejo Especial en Área de Intervención

Áreas de Manejo Especial	Categoría 1 (Ha)	%	Categoría 2 (Ha)	%	Categoría 3 (Ha)	%
SIRAP (0,78ha)						
Áreas de paramo de Pamplona			0,06	0,11%	0,08	0,13%
Margen protectora rio - quebrada Dec. Ley 2811/74					0,06	0,09%
Áreas de bosque protector - productor EOT municipal					0,36	0,62%
Áreas de bosque protector EOT municipal	-	-	0,21	0,36%	0,02	0,03%
POMCA (2,29ha						
Conservación y protección ambiental	-	-	0,03	0,06%	2,26	4,57%
POTS (4,82ha)						

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**

Pamplona. Áreas de conservación y protección ambiental	0,009	0,01%	0,440	0,76%	4,371	7,50%

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

Actividades por 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, dada la estrecha relación que existe entre los diferentes grupos o gremios y su presencia en un hábitat determinado.

El plan de manejo ambiental se cumplirá con estricta aplicación, es decir, que las medidas que se implementarán con respecto a la conservación y protección del hábitat 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 y herbazales) 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 región. En 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

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**

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" sensibilidad. En consecuencia, en la ejecución de cada una de las etapas y actividades identificarán y delimitarán las áreas que no pueden ser intervenidas para no generar daños en la conectividad ecosistémica.

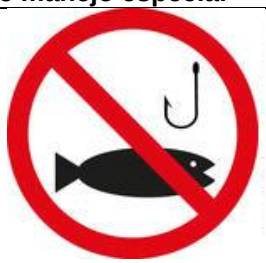
Adicionalmente se incluyen las siguientes actividades:

- 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 S.1). sobre estas áreas de manejo especial con el fin de 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.

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

Figura S.1 Modelos de señalización en áreas de manejo especial

			
Interés ambiental	No talar arboles	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 áreas sensibles son aquellas coberturas como Bosques de galería / ripario y Áreas con vegetación herbácea y arbustiva conformada por: Arbustal denso alto y bajo y herbazal denso de tierra firme con arbustos. Los principales sitios donde se identifican estas coberturas más cerca con el abscisado de la vía son: entre los K 56+800 y K56+900, K57+000, del K57+700 al K58+000, del K58+400 al K58+800.

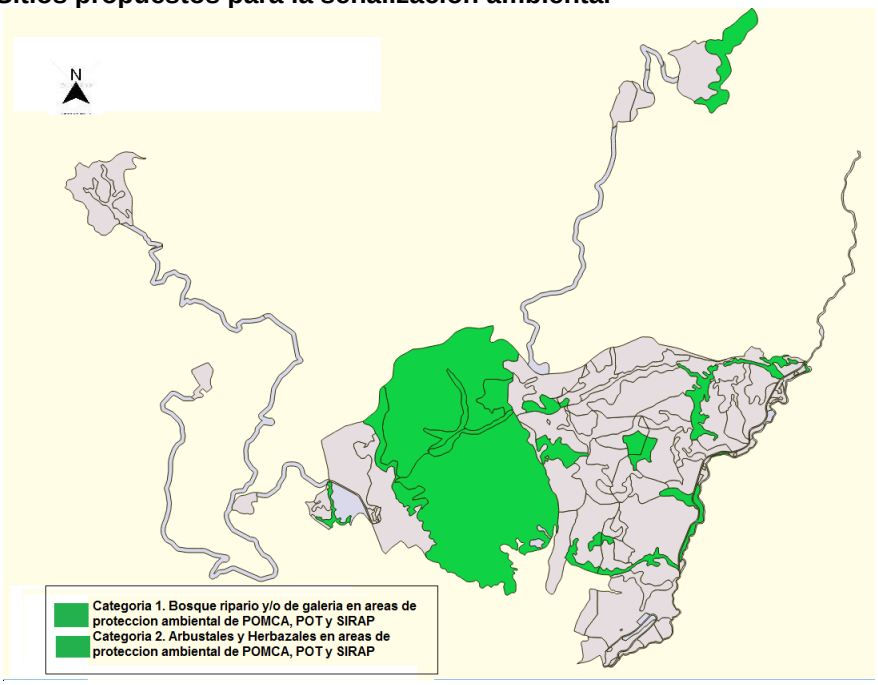
Las coberturas presentes en los sitios anteriormente descritos, donde se propone señalizar, son:

- Categoría 1. Bosque de galería en áreas de protección ambiental de POMCA - POT – SIRAP.
- Categoría 2. Arbustales y Herbazales en áreas de protección ambiental de POMCA - POT – SIRAP.

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**

Figura S.2 Sitios propuestos para la señalización ambiental



Fuente: Aecom- Concol, 2018.

MEDIDAS DE COMPENSACIÓN:

Como medidas de compensación se contemplarán las propuestas en el Plan de Compensaciones para el medio biótico.

Lugar de Aplicación

Área de influencia del proyecto, especialmente aquellas zonas identificadas como de una muy 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	
Capacitación al personal		X		Temporal	36	Mes	
Señalización		X		Temporal	36	Mes	
Acciones de protección de áreas identificadas		X		Continuo	36	Mes	

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

Responsable de la Ejecución

Unión Vial Río Pamplonita

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**

Costos

Nombre	Costos de Transacción	Costos Operativos	Costos de Personal	Costo total
Profesional Ambiental (Biólogo, Ingeniero forestal)			$5.000.000	$5.000.000
Señalización de áreas de manejo especial		$ 4.295.060,00		$ 4.295.060,00
Total				**$10.545.060,00**

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		No		Registros fotográficos y georreferenciación
Señalización de áreas sensibles aledañas a los frentes de obra	(Áreas sensibles señalizadas/áreas sensibles identificadas) X 100.	X			X	100		No		Registros fotográficos y georreferenciación

T. Compensaciones del medio Biótico

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 los ecosistemas naturales de Arbustal denso alto del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental, Arbustal denso bajo del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental, Bosque de galería y/o ripario del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental, Herbazal denso de tierra firme con arbustos del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental, Arbustal denso alto del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental y Bosque de galería y/o ripario del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental, 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 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

Fuente: Aecom - ConCol, 2018.

U. Programa de manejo de Atención al Usuario PGS-01

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	
Subprograma: Atención al Usuario	**Identificación: PGS-01**

Objetivos

Establecer un sistema de atención a la comunidad y a los usuarios de la vía, que permita la recepción trámite y 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 por el desarrollo del proyecto, en los tiempos establecidos.	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 por el desarrollo del proyecto, en los tiempos establecidos.	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 por el desarrollo del proyecto, en 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 por el desarrollo del proyecto, en 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			
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 por el desarrollo del proyecto, en los tiempos establecidos.	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 afectación a la infraestructura y prestación de los servicios públicos por el desarrollo del proyecto, en los tiempos establecidos.	X			
Modificación a 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 afectación a la infraestructura y prestación de los servicios públicos por el desarrollo del proyecto, en los tiempos establecidos.	X			

Tipo de Medida: P: Prevención, M:Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación

Acciones a Ejecutar

A continuación, se relacionan las actividades a cumplir por la UVRP para prevenir los posibles impactos identificados.

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	
Subprograma: Atención al Usuario	**Identificación: PGS-01**

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, UF1 “Variante Pamplona”.

A continuación, se describen las actividades a desarrollar:

Oficina Fija de Atención al Usuario

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:

- 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.

Así mismo, la oficina de atención al usuario cuenta con el siguiente equipamiento:

- ✓ Un espacio de recepción y atención al usuario.
- ✓ Un computador e impresora para el equipo social del proyecto.
- ✓ Un teléfono móvil.
- ✓ Cámara fotográfica.
- ✓ Escritorio y silla para el profesional encargado de la atención de la oficina.
- ✓ Espacio de trabajo y 10 sillas para la atención de los usuarios.
- ✓ 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

Adicionalmente, en la etapa constructiva se contará con la instalación de una oficina satélite que será ubicada en un lugar equidistante para las unidades territoriales menores del área de influencia y 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 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.

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	
Subprograma: Atención al Usuario	**Identificación: PGS-01**

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 UF1, 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), serán atendidas por el profesional social y se les dará trámite y respuesta en un tiempo no mayor a quince días hábiles. Asimismo, será el responsable de diligenciar los formatos de Atención al Usuario.

- Una vez presentada la persona en la Oficina de Atención al Usuario, se recepcionará su manifestación, la cual puede ser verbal o escrita y se procederá a diligenciar el Formato de Recepción de Peticiones, en cada uno sus ítems.

- 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.

- 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 especificas

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

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	
Subprograma: Atención al Usuario	**Identificación: PGS-01**

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 U.1, se detalla el procedimiento a seguir para la recepción y atención de las PQRS.

Tabla U.1 Procedimiento recepción y atención PQRS

Procedimiento	Descripción
Análisis de causas	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. 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. El área asignada como responsable debe informar los avances y evidencias al área de gestión social hasta su solución o decisión final. 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: ✓ 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	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: ✓ Técnica ✓ Socio ambiental ✓ Jurídica

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	
Subprograma: Atención al Usuario	**Identificación: PGS-01**
	✓ Operación y Mantenimiento ✓ Recursos Humanos ✓ Predial ✓ Otras
Cierre de las PQRS	El área de Gestión Social realiza seguimiento a las acciones tomadas con el fin de determinar su eficacia y adecuada solución para las partes. 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. 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.

Fuente: Aecom – ConCol, 2018.

La información acerca del consolidado de 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 levantadas (de las que tengan alguna reclamación) y el cierre de las actas de compromiso.

<u>Inscripción de perfiles a contratar en el proyecto</u>

En la oficina de Atención al Usuario y durante las etapas de Preconstrucción 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: Construcción de la doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF1 "Variante Pamplona"

Cronograma de Ejecución

Actividad	Etapa*			Temporalidad	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	P	C	A		#	Mes / año/ semana	
Sistema de atención al usuario	X	X	X	Continuo	48	Mes	N/A
Funcionamiento de la oficina fija de Atención al usuario	X	X	X	Continuo	48	Mes	N/A
Instalación y puesta en marcha de oficina satélite de Atención al Usuario		X	X	Continuo	36	Mes	N/A

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Subprograma: Atención al Usuario					Identificación: PGS-01		
Visitas de campo		X	X	Continuo	36	Mes	N/A
Atención, seguimiento y cierre de PQRS		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

Concesionario Unión Vial Río Pamplonita

Costos*

Nombre	Costos de Transacción	Costos Operativos	Costos de Personal	Costo total
Auxiliar social	-	-	$ 83.520.000	$ 83.520.000
Materiales y equipos	-	$38.900.000	-	$38.900.000
Costos directos	-	-	-	-
Total				$ 122.420.000

*****Esta tabla de costos refleja la implementación de la ficha de manejo disgregada 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

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.

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO										
Subprograma: Atención al Usuario								**Identificación: PGS-01**		
										-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

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

- Propiciar espacios de sensibilización con el personal vinculado al proyecto, donde se adquiera conocimiento de tipo socio – ambiental y de seguridad y salud en el trabajo, para que las actividades se realicen de manera segura y respetando el entorno natural, infraestructura social, costumbres y tradiciones de las comunidades residentes 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[a]			
		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, costumbres y tradiciones de las comunidades que residen en el área de influencia. 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			
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		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			

[a]Tipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación

Acciones a Ejecutar

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	
Subprograma: Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto	**Identificación: PGS-02**

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 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.

Seguridad y salud en el trabajo: Se realizarán jornadas de capacitación orientadas al desarrollo de trabajos seguros, 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 un taller, 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:

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	
Subprograma: Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto	**Identificación: PGS-02**

- **Elaborar pautas de comportamiento y relacionamiento social con las comunidades**: 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. Para ello se sugieren las siguientes actividades:

- Capacitaciones lideradas por profesionales sociales de la UVRP y de entidades externas que manejen la temática y cuenten con experiencia en el manejo de la misma.

- Charlas diarias de cinco minutos dirigidas a los trabajadores vinculados al Proyecto.

- **Seguridad y salud en el trabajo**: Realizar un taller con metodología participativa en las que se desarrolle los siguientes aspectos a mencionar.

- Política de HSE.
- Normatividad relacionados con las actividades a desarrollar durante la ejecución del proyecto que prevengan la accidentalidad.
- Prácticas laborales seguras.
- Aplicar técnicas y dinámicas tendientes a una participación activa y comprometida, por parte del personal, contratistas y subcontratistas, en el cumplimiento de esta normatividad.
- 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.

- **Educación ambiental**: Los temas sugeridos para el conocimiento y protección del entorno natural en el que se desarrollarán las actividades del proyecto son:
- Manejo y disposición de los residuos sólidos.
- Características ambientales de la zona.
- Lavado de canaletas y mixers para transportadores de concreto.
- 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. Protección de la vegetación y prohibición de tala y quema. Protección de recursos hídricos, suelo, fauna y flora.

- **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

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	
Subprograma: Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto	**Identificación: PGS-02**

por el área ambiental se propenderá por:

- 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.

- 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 dos (2) 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

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Subprograma: Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto | **Identificación: PGS-02**

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.
- 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.

Para este proceso se tomará registro fotográfico y/o fílmico (Formato GCSP-F-133), se levantará un acta de reunión y registro de asistencia a la capacitación (Formato GCSP-F-138). En caso de requerirse otro instrumento durante el desarrollo del proyecto, éste será reportado.

Todas las capacitaciones contarán con un proceso de evaluación de las temáticas tratadas por las tres (3) áreas: Ambiental, SST y Social.

Lugar de Aplicación

Todos los frentes de obra del proyecto: Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF1 "Variante Pamplona"

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	36	Mes	N/A
Capacitación al personal vinculado al proyecto		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*

Nombre	Costos de Transacción	Costos Operativos	Costos de Personal	Costo total
Profesional área social	-	-	$ 182.700.000	$ 182.700.000
Profesional área ambiental	-	-	$ 182.700.000	$ 182.700.000
Profesional área SST	-	-	$ 182.700.000	$ 182.700.000

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO				
Subprograma: Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto			**Identificación: PGS-02**	
Materiales y equipos	-	$ 18.520.000	-	$ 18.520.000
Costos directos	-	-	-	-
Total				$566.620.000

*****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	%	
Capacitaciones ejecutadas	Nº de capacitaciones ejecutadas/ N° de capacitación establecidas *100	X			X	80	%/mes	Sí	90	Acta de reunión capacitación. -Registro fotográfico.
Capacitación de trabajadores	N° de trabajadores capacitados / N° de trabajadores contratados *100		X		X	100	%/mes	No		-Registro consolidado de educación y capacitación a trabajadores.
Inducción a trabajadores contratados	N° de trabajadores con inducción del proyecto / N° 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

- 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 socio-ambientales 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	Com
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 del mismo, 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 de la unidad funcional 1 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 y Control Ciudadano programadas.	X			
Cambios en el riesgo de accidentalidad		X			
Cambios en el desplazamiento poblacional		X			
Modificación en la gestión y capacidad organizativa		X			
Generación de nuevos conflictos		X			
Generación de expectativas		X			
Modificación en la demanda de bienes y servicios		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:

-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 UVRP.

- 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.

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	
Subprograma: Información y Participación Comunitaria	**Identificación: PGS-03**

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 la UF1, 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 veredas y barrios que hacen parte del área de influencia de la UF1.

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 escrita 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) publirreportajes 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:

- **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

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	
Subprograma: Información y Participación Comunitaria	**Identificación: PGS-03**

de las vías, formularios en línea para enviar comentarios relacionados con el proyecto, así como a las actividades programadas.

- **Redes Sociales:** Se generarán cuentas en las plataformas de Facebook y Twitter, con el fin de publicar información de interés para el público general sobre la UF1 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 UVRP adelantará para la UF1 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

La UVRP deberá garantizar acciones de convocatoria con 8 días de antelación y la divulgación adecuada a las mismas mediante piezas publicitarias (afiches, volantes, entre otras).

Cómo mínimo debe llevarse a cabo una reunión de inicio, una de avance y una de finalización con cada uno de los grupos de interés; a saber: Alcaldía Municipal de Pamplona y Pamplonita,

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	
Subprograma: Información y Participación Comunitaria	**Identificación: PGS-03**

Universidad de Pamplona, veredas Sabaneta Alta, Alcaparral, El Naranjo, Ulagá Baja, Sabaneta Baja, La Hojancha y los barrios San Luis, El Buque y Simón Bolívar. Adicionalmente, se deben realizar reuniones con las Asociaciones de Usuarios de Acueducto que actualmente se registran en las veredas El Naranjo, La Hojancha y Ulagá Baja. Estas, pueden ser convocadas a los mismos encuentros a realizar con las comunidades de las unidades territoriales menores.

Reuniones de inicio de Obra:

Previo al inicio de las Intervenciones en la Unidad Funcional 1, 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 UVRP, divulguen información falsa o generen expectativas igualmente falsas en la comunidad.

Entre los temas a presentar están:

- Presentación de la ANI
- Presentación de la UVRP
- Ventajas y beneficios del proyecto de la UVRP
- 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 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

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	
Subprograma: Información y Participación Comunitaria	**Identificación: PGS-03**

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 la unidad funcional 1 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 la unidad funcional 1 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, UF1 “Variante Pamplona"

Cronograma de Ejecución

Actividad	Etapa*			Temporalidad	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	P	C	A		#	Mes / año/ semana	

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Subprograma: Información y Participación Comunitaria							Identificación: PGS-03
Reuniones de inicio	X			Temporal	1	Mes	En un mes se realizarán las reuniones con todas las UT Menores
Reuniones de avance		X		Temporal	1	Mes	En un mes se realizarán las reuniones con todas las UT Menores
Reuniones de cierre		X		Temporal	1	Mes	En un mes se realizarán las reuniones con todas las UT Menores
Reuniones extraordinarias		X	X	Continuo	36	Mes	Según requerimiento
Actividades del Programa de divulgación -Plan De Medios-	X	X	X	Continuo	48	Mes	Televisión: Una vez al mes Prensa: Semestral Radio: Quincenal
Comité de participación y control ciudadano		X		Periódico	36	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	-	-	$ 182.700.000	$ 182.700.000
Materiales y equipos	-	$84.330.000	-	$84.330.000
Costo directo	-	-	-	-
Total				$ 267.030.000

*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 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 Planes de medios elaborados y ejecutado/ Nº Planes de medios requeridos *100		X	X		80	%/ trimestral	Sí	90	Soportes de pautas publicitarias realizadas (cápsulas televisivas, cuñas

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO										
Subprograma: Información y Participación Comunitaria								**Identificación: PGS-03**		
										radiales y publireportajes)
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 - Registro fotográfico
Comité de Participación y Control Ciudadano	Nº de reuniones realizadas con el comité / Nº de reuniones requeridas con el Comité 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

- Sensibilizar a las comunidades de las unidades territoriales menores de la UF1 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	- 100% de las organizaciones sociales de las unidades territoriales menores de la UF1 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 la UF1.	X			

[a]Tipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación

Acciones a Ejecutar

Las acciones a ejecutar parte de la información acerca de la normativa de Derecho de Vía con los líderes de las organizaciones sociales existentes en cada unidad territorial menor de la UF1, quienes son multiplicadores de la información, y jornadas de sensibilización de la siguiente manera:

- Capacitación y sensibilización a organizaciones sociales de las unidades territoriales 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 la UF1.
- Jornadas de sensibilización acerca de la conservación del Derecho de Vía en cada una de las unidades territoriales menores de la UF1.

El desarrollo de las acciones planteadas en el Subprograma de Apoyo a la Capacidad de Gestión Institucional se llevaría a cabo en el último año de construcción de la UF1.

Se tendrán como soportes de la gestión, los registros fotográficos o fílmicos, las actas de las reuniones con líderes de organizaciones sociales de la UF1 y registro de entrega de piezas comunicativas.

Lugar de Aplicación

Unidades territoriales menores del área de influencia del proyecto Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF1 "Variante Pamplona"

Cronograma de Ejecución

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 con los líderes de organizaciones sociales de la UF1.		X	X	Temporal	12	Mes	N/A.

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO							
Subprograma: Apoyo a la Capacidad de Gestión Institucional					**Identificación: PGS-04**		
Jornada de sensibilización acerca de la conservación del Derecho de Vía en cada una de las unidades territoriales menores de la UF1.		**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 la UF1.		**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	-	$32.800.000	-	$32.800.000
Costo directo	-	-	-	-
Total				$ 93.700.000

***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			SÍ, NO	%	
Reuniones informativas Derecho de Vía con organizaciones sociales de la UF1	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 -Registro fotográfico.
Jornada de sensibilización acerca de conservación del Derecho de Vía en la UF 1	Nº de Jornadas de sensibilización Derecho de Vía realizadas /Nº de jornadas de sensibilización programadas *100%		X	X		100	%/ Trimestral	Sí	90	-Actas de reunión. -Listados de asistencia -Registro fotográfico.

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

- 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	-Formulación de un (1) Plan de Capacitación anual - Celebración por semestre mínimo un (1) acuerdo con organizaciones públicas y privadas que tienen presencia y reconocimiento en el área de influencia y que cuentan con experiencia en el manejo de los temas de interés identificados en la comunidad. -Realización de mínimo una (1) capacitación semestral en cada unidad territorial, de acuerdo con el Plan de Capacitación aprobado por la misma comunidad.	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			
		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

Abordaje de líderes comunitarios y concertación del plan de capacitación con las unidades territoriales menores de la unidad funcional 1.

En el plan de capacitación se tendrán en cuenta los siguientes temas:

- ✓ Conservación de la Fauna y la Flora.
- ✓ Gestión Ambiental.
- ✓ Procesamiento de Frutas y Hortalizas.

Para el desarrollo de las capacitaciones se deberá estructurar una metodología lúdica que garantice la comprensión de las temáticas tratadas por parte de la comunidad.

<u>Ejecución del Plan de Capacitación</u>

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Subprograma: Capacitación, Educación y Concientización de la Comunidad Aledaña al Proyecto | **Identificación: PGS-05**

Una vez definido el plan de capacitación, se elaborará un cronograma de ejecución de las actividades 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.

Se procede a la implementación de las actividades de acuerdo con la programación y los compromisos establecidos en los convenios de cooperación institucional y la UVRP.

Lugar de Aplicación

Unidades territoriales menores del área de influencia del proyecto Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF1 "Variante Pamplona"

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	**36**	Mes	Semestral
Ejecución del Plan de Capacitación		X	X	Periódico	**36**	Mes	Semestral

***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	-	-	$30.450.000	$30.450.000
Materiales y equipos	-	$80.300.000	-	$80.300.000
Costo directo	-	-	-	-
Total				$ 110.750.000

*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 de socialización	N° Reuniones de presentación del plan de capacitación		X		X	80	%/trimestral	No		-Actas de reunión.

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO										
Subprograma: Capacitación, Educación y Concientización de la Comunidad Aledaña al Proyecto								**Identificación: PGS-05**		
del Plan de Capacitación	realizadas/ N° Reuniones de presentación del plan capacitación programadas *100									-Listados de asistencia -Registro fotográfico.
Capacitaciones ejecutadas.	Nº de capacitaciones ejecutadas / Nº de de capacitaciones definidas y concertadas con la comunidad *100	**X**			**X**	80	%/trimestral	Sí	90	-Actas de reunión. -Listados de asistencia -Registro fotográfico.

Z. Programa de cultura vial. PGS-06

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	
Subprograma: Cultura vial	**Identificación: PGS-06**

Objetivos

- Diseñar estrategias pedagógicas para las comunidades del área de influencia de la unidad funcional 1 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 UF1.

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 disminuir los índices de accidentalidad relacionados con la 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

El Concesionario Unión Vial Río Pamplonita desarrollará un Plan de Cultura Vial que estará conformado por actividades informativas, lúdicas y recreativas: se refiere a la estructuración y desarrollo de talleres pedagógicos con el objeto de sensibilizar a la población educativa, a 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.

Para lo anterior, se llevarán a cabo las siguientes actividades:

<u>Acercamiento a Instituciones Educativas</u>

Se realizará la presentación del Programa de Cultura Vial a los directivos y docentes de la Instituciones Educativas cercanas a la UF 1, con el propósito de aunar esfuerzos a favor del desarrollo integral de los usuarios de la vía. Con base en las unidades territoriales menores del AI, en la Tabla Z.1, se identifican las Instituciones Educativas en cercanía a la UF1:

Tabla Z.1 Instituciones educativas, unidades territoriales menores UF1

Municipio	Unidad territorial	Nombre institución educativa
Pamplona	El Buque	Universidad de Pamplona

		Vereda El Naranjo	Institución Educativa Chíchira sede El Naranjo
		Vereda Sabaneta Alta	Sabaneta Parte Alta
		Alcaparral	Escuela Alcaparral
		Vereda Sabaneta Baja	Centro Educativo Rural Sabaneta Parte Baja
		Vereda La Hojancha	Escuela Nueva La Hojancha
		Vereda Ulagá Baja	Institución Educativa Chíchira sede Ulagá Baja

Fuente: (Unión Vial Río Pamplonita, 2018)

Es de aclarar que las escuelas de las veredas Alcaparral, La Hojancha y Sabaneta Alta no se encuentran actualmente en funcionamiento. Sin embargo, se incluyen puesto que en la etapa de construcción del proyecto pueden entrar en funcionamiento nuevamente.

Jornadas de sensibilización

Se realizarán jornadas de sensibilización en las zonas de mayor relacionamiento de los usuarios con la unidad funcional 1, los cuales corresponden a:

- ✓ Vía nacional ruta 55, frente a la Universidad de Pamplona
- ✓ Sector conocido como “La Curva de los Adioses”, vereda Alcaparral
- ✓ Vía nacional ruta 55, punto de inicio del proyecto Doble Calzada Pamplona Cúcuta y finalización de la Doble Calzada Bucaramanga-Pamplona.

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.

Talleres educativos y pedagógicos sobre seguridad vial

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 relacionan directa o indirectamente con el desarrollo de la obra de la UF1. Los temas sugeridos para tratar en cada uno de los talleres se relacionarán a continuación:

- Prevención de accidentes.
- Normas y señales de tránsito.
- 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.

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

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Subprograma: Cultura vial | **Identificación: PGS-06**

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 menores del área de influencia del proyecto Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF1 "Variante Pamplona"

Cronograma de Ejecución

Actividad	Etapa*			Temporalidad	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	P	C	A		#	Mes / año/ semana	
Acercamiento a instituciones educativas		X	X	Temporal	1	Días	N/A
Jornadas de sensibilización		X	X	Continuo	36	Mes	N/A
Talleres educativos y pedagógicos sobre seguridad vial		X	X	Continuo	36	Mes	N/A
Material de divulgación sobre seguridad vial		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*

Nombre	Costos de Transacción	Costos Operativos	Costos de Personal	Costo total
Profesional social	-	-	$ 60.900.000	$ 60.900.000
Materiales y equipos	-	$ 171.150.000	-	$ 171.150.000
Costo directo	-	-	-	-
Total				$ 232.050.000

*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	%	
Acercamiento a instituciones educativas cercanas a la UF1	Nº de instituciones educativas cercanas a la UF1 visitadas/ Nº de instituciones educativas cercanas a la UF 1 *100	X		X		100	%/ trimestral	Sí	90	-Acta de reunión -Formato de asistencia -Registro fotográfico

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO										
Subprograma: Cultura vial									**Identificación: PGS-06**	
Talleres de seguridad vial	Nº de talleres de seguridad vial realizados / Nº de talleres de seguridad vial programados * 100	**X**		**X**		100	%/ trimestral	Sí	90	-Actas de reunión -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	Sí	90	-Actas de reunión -Listados de asistencia -Registros fotográficos

AA. Programa Afectación a Terceros. PGS-07

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO					
Subprograma: Afectación a terceros		**Identificación: PGS-07**			
Objetivos					
Brindar acompañamiento social durante el proceso de adaptación y apropiación del nuevo lugar de habitación o desarrollo de la actividad productiva, buscando mantener y/o mejorar las condiciones de la calidad de vida de las unidades sociales cuyos predios son requeridos por el proyecto.					
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 terrenos requeridos para el proyecto, reciban un acompañamiento social que faciliten condiciones dignas de bienestar y mejoramiento de la calidad de vida de dichas unidades sociales.	X	X		X
Generación de expectativas		X	X		X
Generación de nuevos conflictos		X	X		X
Modificación en la demanda de bienes y servicios		X	X		X
[a]Tipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación					
Acciones a Ejecutar					

El programa está dirigido a las unidades sociales afectadas predialmente en su vivienda y/o negocios por la construcción del proyecto Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF1 Variante Pamplona, de conformidad con lo establecido por:

- 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 Púbicos.
- Resolución 077 de 2012 expedida por la ANI para el caso de unidades sociales ocupantes irregulares de terrenos requeridos para proyectos de infraestructura.

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 se acogerá siempre y cuando en el desarrollo del proyecto y con base en la información jurídica predial pertinente, se identifiquen unidades sociales ocupantes irregulares.

De acuerdo a las unidades sociales identificadas y, sin tener aún el estudio jurídico y social definitivo de cada predio que permita establecer el tipo o factor de compensación a aplicar, de forma preliminar se tiene que las ocho (08) unidades sociales residentes y las siete (7) unidades sociales productivas identificadas le son aplicables las medidas de compensación establecidas en la Resolución 545 de 2008 expedida por el INCO hoy ANI.

A continuación, se establecen las actividades a desarrollar en cada ítem:

1. **<u>Acompañamiento a la Gestión Socio Predial</u>**

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	
Subprograma: Afectación a terceros	**Identificación: PGS-07**

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.

Las acciones a desarrollar son las siguientes:

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.

2. 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:

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	
Subprograma: Afectación a terceros	**Identificación: PGS-07**

- **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, con el fin de identificar 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.

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.

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	
Subprograma: Afectación a terceros	**Identificación: PGS-07**

La reposición de la infraestructura se hará dentro del marco de la normatividad de calidad para el correspondiente tipo de infraestructura, concertando con la autoridad pública y la comunidad afectada.

Lugar de Aplicación

Predios localizados en el área de intervención del proyecto Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF1 "Variante Pamplona"

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, UF1 Variante Pamplona.	X	X		Continuo	9	Mes	N/A
Acompañamiento social – seguimiento. Definición y elaboración del portafolio de servicios inmobiliarios.	X	X		Continuo	48	Mes	N/A
Acompañamiento social - Desarrollo de espacios participativos que contribuyan al desarraigo y elaboración del duelo.	X	X		Continuo	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	-	$129.600.000	-	$129.600.000
Costo directo	-	-	-	-
Total				$190.500.000

***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: Afectación a terceros								**Identificación: PGS-07**		
Visitas a predios de área de intervención	Nº de predios localizados en el área de intervención visitados / Nº total de predios localizados en el área de intervención *100		**X**	**X**		100	%/trimestral	No		-Registro fotográfico. -Fichas sociales -Diagnóstico socioeconómico
Acompañamiento a unidades sociales trasladadas	N° de unidades sociales con acompañamiento /N° 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 actualizados*100		**X**	**X**		100	%/trimestral	No		-Documento portafolios de servicios inmobiliarios
	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 la UF1, 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 o afectaciones que se puedan generar a la infraestructura y redes de servicios públicos adyacentes dentro del área de intervención de la UF1.	X	X	X	X
Generación de nuevos conflictos					
Generación de expectativas					
Modificación en la demanda de bienes y servicios					

[a]Tipo de Medida: P: Prevención, M: Mitigación, Cor: Corrección, Com: Compensación

Acciones a Ejecutar

Las medidas de manejo que se plantean para este proyecto 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 y/o prestación de los servicios públicos que se encuentra en las unidades territoriales del área de influencia de la UF1.

De acuerdo con las verificaciones realizadas en campo, cabe mencionar que en las unidades territoriales menores del área de influencia del proyecto Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF1 "Variante Pamplona", se identificó la existencia de 10 mangueras que abastecen el recurso para labores domésticas y riego de cultivos y que están distribuidas de la siguiente manera (ver Tabla 11-2).

Tabla 11-2 Nº de mangueras localizadas en área de intervención

Municipio	Unidad territorial	Nº de mangueras encontradas
Pamplona	Sabaneta Alta	2
	Alcaparral	8
Total		10

Fuente: Aecom –ConCol, 2018.

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	
Subprograma: Manejo de Infraestructura de Predios y de Servicios Públicos	**Identificación: PGS-08**

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

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	
Subprograma: Manejo de Infraestructura de Predios y de Servicios Públicos	**Identificación: PGS-08**

cualquier otro sitio del mismo como: humedades, grietas, estado de la pintura, entre otros. La primera 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

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	
Subprograma: Manejo de Infraestructura de Predios y de Servicios Públicos	**Identificación: PGS-08**

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 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.
- El área técnica realizará un registro fílmico y/o fotográfico del estado del área requerida antes de su uso.
- 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.

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	
Subprograma: Manejo de Infraestructura de Predios y de Servicios Públicos	**Identificación: PGS-08**

- 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. Dentro de esta infraestructura se encuentran los acueductos comunales (puntos de captación), localizados en las unidades territoriales Sabaneta Alta, San Luis, Alcaparral, El Buque.
- 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 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.
- 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

Predios localizados en el área de intervención del proyecto Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF1 "Variante Pamplona"

Cronograma de Ejecución

Actividad	Etapa*			Temporalidad	Tiempo de implementación		Especifique en caso de periodicidad
	P	C	A		#	Mes / año/ semana	
Actividades de divulgación		X	X	Continuo	36	Mes	Según requerimiento de la obra
Levantamiento actas de vecindad de inicio		X		Periódico	36	Mes	Se realizarán de manera previa a medida que inicia la obra
Levantamiento actas de vecindad de cierre		X	X	Periódico	36	Mes	Se realizarán durante la etapa de abandono y/o requerimiento de obra
Levantamiento actas de compromiso		X	X	Continuo	36	Mes	Según requerimiento de la obra

***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.

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Subprograma: Manejo de Infraestructura de Predios y de Servicios Públicos | **Identificación: PGS-08**

-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	-	-	$ 182.700.000	$182.700.000
Profesional área técnica	-	-	$ 30.450.000	$ 30.450.000
Materiales y equipos	-	$8.000.000	-	$8.000.000
Costo directo	-	-	-	-
Total				$221.150.000

***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 informativas -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 -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 -Listados de asistencia -Registro fotográfico
Actas de compromiso	Nº de actas de compromiso realizadas/ Nº de áreas requeridas		X	X		100	%/ Trimestral	No		-Acta de compromiso -Listados de asistencia

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO										
Subprograma: Manejo de Infraestructura de Predios y de Servicios Públicos									**Identificación: PGS-08**	
	por el proyecto * 100									-Registro fotográfico