

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO ESQUEMA APP No. 002 de 2017



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA DOBLE CALZADA PAMPLONA-
CÚCUTA, UF 2 SECTOR PAMPLONA - PAMPLONITA
Capítulo 3 – Descripción del proyecto

AECOM  **ConCol**

Bogotá D.C. 28 de agosto de 2018

CORREDOR 4G PAMPLONA - CÚCUTA

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

CAPITULO 3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	1
3.1 LOCALIZACIÓN	3
3.1.1 Centros poblados	7
3.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	8
3.2.1 Infraestructura existente	8
3.2.1.1 Infraestructura vial existente	8
3.2.1.2 Redes y activos de servicio público	10
3.2.1.3 Patrimonio urbano, arquitectónico, cultural y arqueológico	14
3.2.1.4 Áreas protegidas	15
3.2.1.5 Inmuebles de protección al patrimonio	15
3.2.1.6 Comunidades étnicas	16
3.2.1.7 Títulos mineros	16
3.2.1.8 Diagnóstico predial	19
3.2.2 Fases y actividades del proyecto	19
3.2.3 Diseño del proyecto	23
3.2.3.1 Trazado y características geométricas de las vías a construir en la UF 2	25
3.2.3.1.1 Planta general del proyecto	25
3.2.3.1.2 Perfil longitudinal del trazado	26
3.2.3.1.3 Secciones transversales típicas	28
3.2.3.1.4 Clasificación de la carretera	32
3.2.3.1.5 Características geométricas y técnicas	34
3.2.3.2 Infraestructura asociada al proyecto	64
3.2.3.2.1 Campamentos y sitios de acopio	64
3.2.3.2.2 Fuentes de material	66
3.2.3.2.3 Plantas de procesos	68
3.2.3.2.4 Puntos de captación de aguas	68
3.2.3.2.5 Punto de vertimiento	70
3.2.3.2.6 Vías industriales	72

3.2.3.3	Infraestructura y servicios interceptados por el proyecto	76
3.2.3.3.1	Redes de servicios interceptados por el proyecto.	76
3.2.3.3.2	Predios	78
3.2.3.3.3	Vías	80
3.2.4	Insumos del proyecto	84
3.2.4.1	Materiales de construcción	84
3.2.4.2	Combustible	85
3.2.4.3	Insumos procesados	86
3.2.4.3.1	Cantidades de concretos requeridas para la UF	86
3.2.4.3.2	Mantenimiento	87
3.2.4.3.3	Material sobrante y cantidad de material a disponer	87
3.2.5	Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación, construcción y demolición	88
3.2.5.1	Análisis de estabilidad	107
3.2.5.2	Características de ZODMES	107
3.2.5.3	Identificación de interferencias de las ZODMEs con infraestructura existente	107
3.2.5.4	Uso final de ZODME, abandono y cierre	108
3.2.6	Residuos peligrosos y no peligrosos	108
3.2.6.1	Clasificación y cuantificación de los residuos sólidos	110
3.2.6.2	Clasificación de los residuos sólidos domésticos	110
3.2.6.3	Clasificación de los residuos sólidos industriales	111
3.2.6.4	Volúmenes a general	111
3.2.6.4.1	Residuos de construcción	111
3.2.6.4.2	Residuos de aprovechamiento forestal	112
3.2.7	Costos del proyecto	112
3.2.8	Cronograma del proyecto	113
3.2.9	Organización del proyecto	114

CORREDOR 4G PAMPLONA - CÚCUTA

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

CAPITULO 3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 3-1 Descripción Unidad Funcional 2	3
Tabla 3-2 Jurisdicción Territorial y Ambiental del área de Influencia	3
Tabla 3-3. Unidades Territoriales mayores y menores del área de influencia definitiva.	5
Tabla 3-4. Clasificación de la red vial según INVIAS.	9
Tabla 3-5. Vías interceptadas por el proyecto dentro de la UF 2.	9
Tabla 3-6. Relación de interacciones entre la vía existente (UF 6-2) y el alineamiento proyectado (UF 2).	9
Tabla 3-7. Relación de redes interceptadas a lo largo de la UF 2	11
Tabla 3-8 Títulos mineros presentes en el área de intervención de la UF 2	16
Tabla 3-9. Potencial superposición del proyecto en el área de explotación mina Los Naranjos.	18
Tabla 3-10. Actividades a desarrollar en el proyecto – UF 2	19
Tabla 3-11. Características de los tramos de construcción de la vía proyectada para la UF 2	24
Tabla 3-12. Infraestructura a construir UF 2	32
Tabla 3-13 Requisitos técnicos UF 2	34
Tabla 3-14 Características técnicas vías industriales y vías acceso	35
Tabla 3-15. Elementos de infraestructura propuestos para el peaje	35
Tabla 3-16. Listado de intersecciones a desnivel UF 2	38
Tabla 3-17. Resumen de las principales características y diseño de los cortes de excavación para la UF2 – Margen izquierda.	43
Tabla 3-18. Resumen de las principales características y diseño de los cortes de excavación para la UF2 – Margen derecha.	45
Tabla 3-19. Tramificación de los terraplenes requeridos para la UF2 – Margen Izquierda.	48
Tabla 3-20. Tramificación de los terraplenes requeridos para la UF2 – Margen Derecha.	49
Tabla 3-21. Tipologías de muros de contención proyectados en la UF2.	50
Tabla 3-22. Muros de contención proyectados en la UF2.	50
Tabla 3-23. Listado de puentes para la UF 2	51
Tabla 3-24. Coordenadas estimadas para los puntos de inicio y fin de los puentes proyectados en la UF 2	51
Tabla 3-25 Ubicación Localización puente de acceso a Puente 2 UF 2	55
Tabla 3-26. Relación de obras hidráulicas menores proyectadas para la UF 2	59
Tabla 3-27. Tipologías de obras de drenaje longitudinales proyectadas en la UF 2	61
Tabla 3-28. Longitudes totales de cunetas proyectadas para la UF 2	62
Tabla 3-29. Listado de sitios críticos con actuaciones realizadas	63
Tabla 3-30. Fuentes de material para agregados pétreos disponibles para el proyecto	67
Tabla 3-31 Sitios Propuestos para Captación y caudal a Solicitar	68

Tabla 3-32 Destinación del uso de agua en las captaciones	70
Tabla 3-33 Sitios Propuestos para Vertimiento	70
Tabla 3-34. Relación de vías industriales dentro de la UF 2	72
Tabla 3-35. Localización de puntos de inicio y fin de alineamientos para las vías industriales dentro de la UF 2	73
Tabla 3-36 Infraestructura privada a intervenir	76
Tabla 3-37. Relación de predios intervenidos por el proyecto dentro de la UF 2	79
Tabla 3-38. Relación de vías existentes con interacción con el proyecto en la UF2	80
Tabla 3-39. Características de la sección transversal de las vías existentes con interacción con el proyecto en la UF2.	81
Tabla 3-40. Características de cunetas y señalización de las vías existentes con interacción con el proyecto en la UF2.	81
Tabla 3-41. Relación de concreto asfáltico requerido para construcción de pavimentos para la UF 2.	85
Tabla 3-42. Relación de agregados requeridos para la UF 2	85
Tabla 3-43. Relación de concretos requeridos para la UF 2	86
Tabla 3-44. Relación de volúmenes de materiales sobrantes de excavación para la UF2	88
Tabla 3-45. Relación de ZODME para la UF 2	90
Tabla 3-46. Resumen análisis de estabilidad de ZODMES UF2.	100
Tabla 3-47. Resumen análisis de estabilidad de enrocados para ZODMES UF2.	100
Tabla 3-48. Listado de interferencias de ZODMEs con viviendas y cuerpos de agua	108
Tabla 3-49 Resumen aprovechamiento forestal por cobertura	112

CORREDOR 4G PAMPLONA - CÚCUTA

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

CAPITULO 3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

ÍNDICE DE FIGURAS

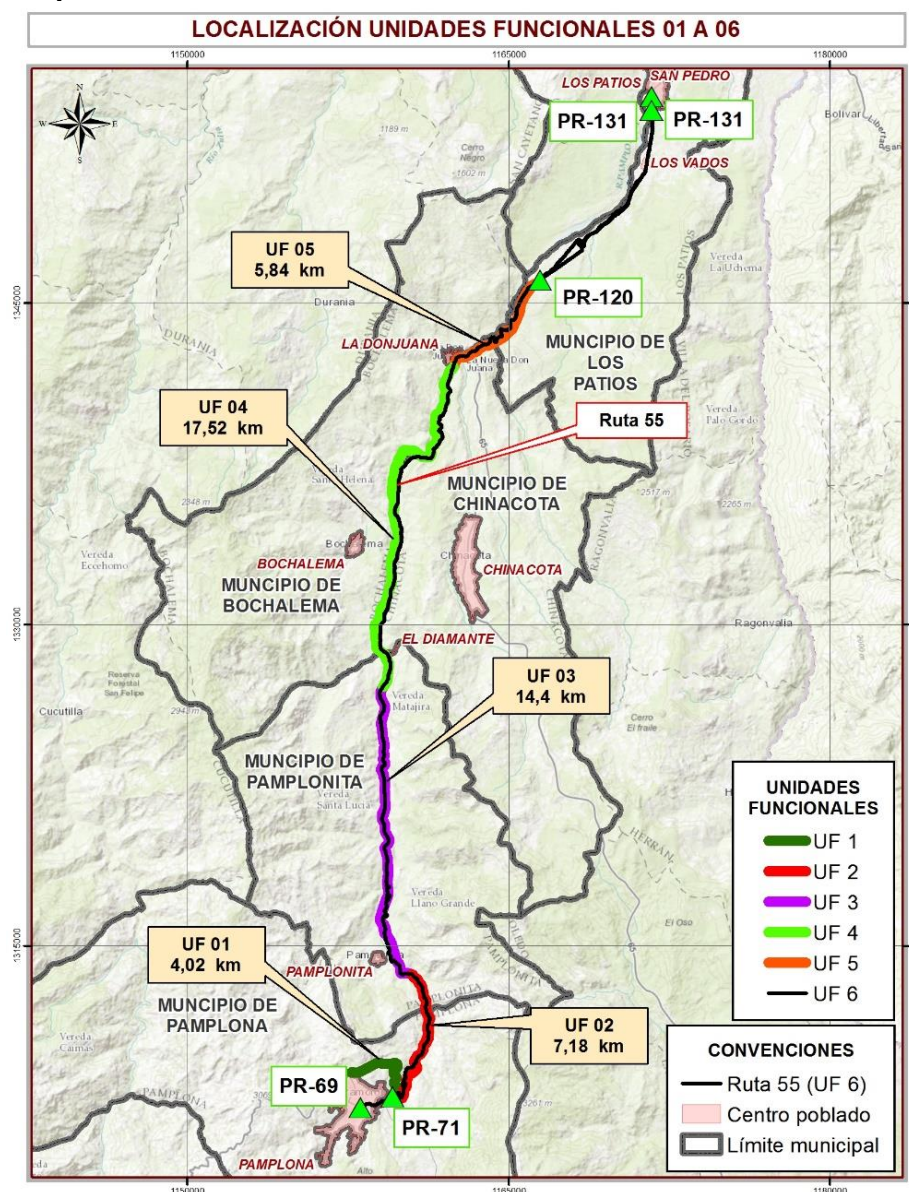
	Pág.
Figura 3-1. Localización general de Unidades Funcionales del proyecto doble calzada Pamplona – Cúcuta.	1
Figura 3-2 Localización General del Proyecto	2
Figura 3-3. Alineamiento vial UF 2 con abscisado de diseño geométrico.	4
Figura 3-4 Localización Unidades Territoriales menores en el municipio de Pamplona	6
Figura 3-5 Localización Unidades Territoriales menores en el municipio de Pamplonita	7
Figura 3-6. Títulos mineros localizados en el Área de Influencia de la UF 2.	17
Figura 3-7. Planta general del trazado para la UF 2	26
Figura 3-8. Perfil longitudinal trazado UF 2	27
Figura 3-9. Sección transversal tipo para vía en calzada nueva	29
Figura 3-10 Sección transversal tipo para vía en estructura (Puentes)	30
Figura 3-11 Sección transversal tipo para vía en doble calzada	31
Figura 3-12. Planta general del área de peaje	37
Figura 3-13. Retorno K52+240 – K52+500 – UF 2	38
Figura 3-14. Sección típica para taludes de corte con alturas superiores a 10,0 m	41
Figura 3-15. Puente 1 – UF 2 a construir. Cruce sobre la quebrada La Palma.	52
Figura 3-16. Puente 2 – UF 2 a construir. Cruce sobre el río Pamplonita	53
Figura 3-17. Puente 3 – UF 2 a construir. Cruce sobre el río Pamplonita	54
Figura 3-18 Localización puente de acceso a Puente 2 UF 2	55
Figura 3-19 Vista general del puente de acceso al puente 2 UF 2	56
Figura 3-20 Levantamiento actual del puente en estudio	57
Figura 3-21 Propuesta de ampliación y reforzamiento puente	58
Figura 3-22. Detalle sección transversal subdren tipo 1	62
Figura 3-23. Detalle sección transversal subdren tipo 2	63
Figura 3-24. Localización de la franja de captación C10	69
Figura 3-25. Localización de la franja de captación C10a	69
Figura 3-26 Localización del Punto de Vertimiento	71
Figura 3-27. Localización de vías industriales para la UF 2	74
Figura 3-28. Sección vía industrial con ancho de 8.50 m.	75
Figura 3-29. Sección vía industrial de 4.50 m de ancho.	75
Figura 3-30. Localización de ZODMES proyectadas para la UF 2	91
Figura 3-31. Planta de diseño geotécnico para la ZODME 228	92
Figura 3-32. Sección transversal de diseño geotécnico para la ZODME 228	92
Figura 3-33. Planta de diseño geotécnico para la ZODME 230	93
Figura 3-34. Sección transversal de diseño geotécnico para la ZODME 230	93
Figura 3-35. Planta de diseño geotécnico para la ZODME 236	94
Figura 3-36. Sección transversal de diseño geotécnico para la ZODME 236	94
Figura 3-37. Planta de diseño geotécnico para la ZODME 240	95

Figura 3-38. Sección transversal de diseño geotécnico para la ZODME 240	95
Figura 3-39. Planta de diseño geotécnico para la ZODME 269A	96
Figura 3-40. Sección transversal de diseño geotécnico para la ZODME 269A	96
Figura 3-41. Planta de diseño geotécnico para la ZODME 269B	97
Figura 3-42. Sección transversal de diseño geotécnico para la ZODME 269B	97
Figura 3-43. Planta de diseño geotécnico para la ZODME 282	98
Figura 3-44. Sección transversal de diseño geotécnico para la ZODME 282	98
Figura 3-45. Planta de diseño geotécnico para la ZODME 290	99
Figura 3-46. Sección transversal de diseño geotécnico para la ZODME 290	99
Figura 3-47. Planta de sistemas de drenaje ZODME 228	101
Figura 3-48. Planta de sistemas de drenaje ZODME 230	102
Figura 3-49. Planta de sistemas de drenaje ZODME 236	102
Figura 3-50. Planta de sistemas de drenaje ZODME 240	103
Figura 3-51. Planta de sistemas de drenaje ZODME 269A	103
Figura 3-52. Planta de sistemas de drenaje ZODME 269B	104
Figura 3-53. Planta de sistemas de drenaje ZODME 282	104
Figura 3-54. Planta de sistemas de drenaje ZODME 290	105
Figura 3-55. Cronograma del proyecto para la UF 2.	113
Figura 3-56. Organigrama del proyecto	114

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto Doble Calzada Pamplona – Cúcuta, parte del proceso licitatorio de la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) cuyo contrato de concesión bajo esquema de APP es el No. 002 del 02 de junio de 2017, consiste entre otros en la construcción de la segunda calzada entre Pamplona y Cúcuta y la rehabilitación y mantenimiento de la vía existente Figura 3-1. El corredor Pamplona Cúcuta discurre en medio de la cordillera oriental, principalmente en el valle del río Pamplonita. La vía proyectada comunica los municipios de Pamplona, Pamplonita, Chinácota, Bochalema y Los Patios.

Figura 3-1. Localización general de Unidades Funcionales del proyecto doble calzada Pamplona – Cúcuta.

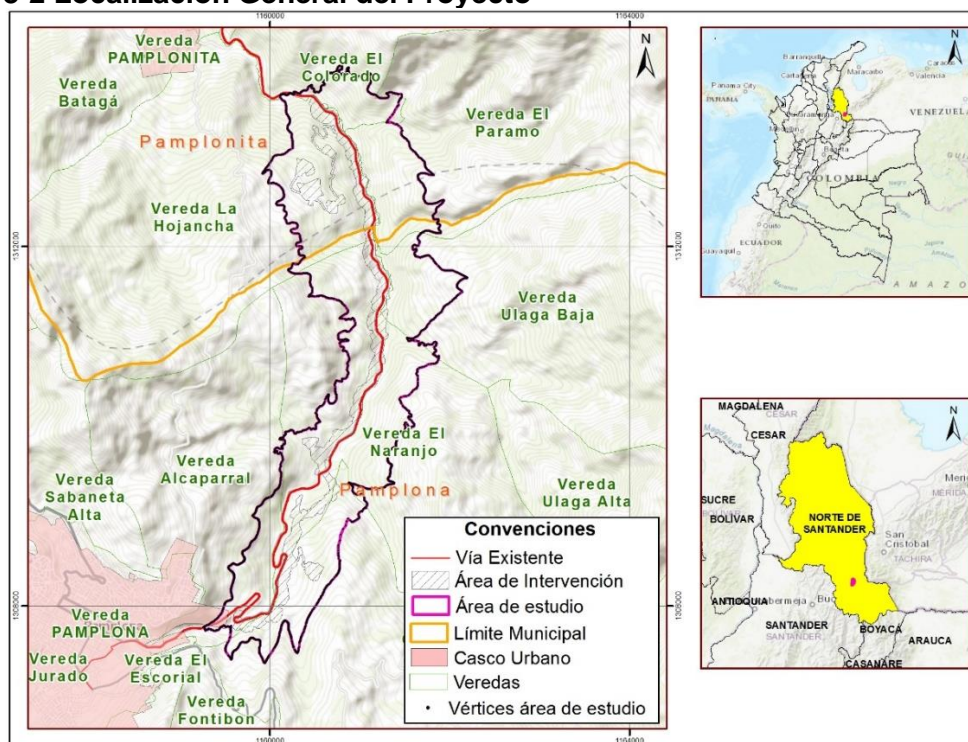


Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

De acuerdo con esto, el corredor se ubica dentro de la carretera central del norte y comprende la ruta nacional 55-05, correspondiente al departamento del Norte de Santander. Esta vía se clasifica como vía primaria, según su funcionalidad (Cap. 1 Manual de diseño geométrico de carreteras – INVIAS 2008).

La UF2 a la que se refiere el presente documento se encuentra localizada en el departamento de Norte de Santander en los municipios Pamplona y Pamplonita. Este departamento está situado en la parte noreste del país, limita al norte y al este con la República de Venezuela, al sur con el departamento de Boyacá, al suroeste con el departamento de Santander y al oeste con el departamento del Cesar, como se presenta en la Figura 3-2.

Figura 3-2 Localización General del Proyecto



Fuente: Aecom - Concol, 2017

El proyecto mejorará las condiciones de la vía actual entre las ciudades de Pamplona y Cúcuta, optimizando de este modo la conexión de la zona fronteriza de Venezuela con el centro del país.

Su desarrollo contempla:

- i. Rehabilitación y mantenimiento de la vía existente, desde el PR 68+500 hasta el PR 131+500 de la Ruta 5505. Unidad Funcional 6 (UF-6).
- ii. Construcción de una segunda calzada entre Pamplona y Pamplonita, entre Pamplonita y el PR 84+286 de la Ruta 55-05, y entre PR 90+020 de la Ruta 5505 aproximadamente) y El Diamante, y entre El Diamante y Los Acacios. Unidades Funcionales 2, 3, 4 y 5 (UF-2, UF-3, UF-4 y UF-5).

- iii. Construcción en calzada sencilla de la Variante de Pamplona, la cual conectará la vía Pamplona - Cúcuta con la vía Bucaramanga - Pamplona. Unidad Funcional 1 (UF-1).
- iv. Operación y mantenimiento de todos los tramos mencionados. UF-6.

El corredor existente (UF-6) presenta una longitud estimada origen – destino de 62 km. Las condiciones geomorfológicas del área por donde transcurre el tramo vial son variables y se consideran aceptables para la ejecución del proyecto, pues en términos generales presenta un relieve variable entre montañoso a ondulado. La vía presenta un ancho promedio de calzada de 7,0 m y carriles de 3,65 m, aunque en la gran mayoría del tramo no presenta bermas.

3.1 LOCALIZACIÓN

La Unidad Funcional 2 – UF2 parte de este proyecto y objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental EIA para licenciamiento ambiental, se encuentra localizado entre los municipios de Pamplona y Pamplonita, y es denominado sector Pamplona – Pamplonita. La UF 2 tiene un alcance físico descrito en la Tabla 3-1 donde se referencian los puntos de inicio y fin del alineamiento proyectado con respecto a las características del diseño geométrico propuesto para esta Unidad Funcional.

Tabla 3-1 Descripción Unidad Funcional 2

UF	Sector	Origen	Destino	Longitud (km)	Intervención
UF 2	Pamplona - Pamplonita	1.307.962 N 1.159.648 E	1.313.653 N 1.160.465 E	7,18	Construcción Segunda Calzada

Fuente: Sacyr, 2017

El área de Influencia definida para la UF 2 es del orden de 745,47 Ha, mientras que el área de Intervención es de aproximadamente 110,69 Ha.

La información correspondiente a la localización general del proyecto, así como a los detalles del diseño geométrico del alineamiento propuesto dentro de la Unidad Funcional 2 se presenta detalladamente en el plano PAPM_001_EIA_AE_LG_001_SIG. Plano correspondiente a la localización general del proyecto, así como en el Anexo 3, donde se encuentran los planos correspondientes al diseño geométrico del proyecto.

El corredor de la UF 2 está comprendido entre la coordenada inicio 1.307.962 N - 1.159.648 E y la coordenada de fin 1.313.653 N - 1.160.465 E que por su localización tiene jurisdicción en un (1) departamento, una (1) Corporación Autónoma Regional y dos (2) municipios. La Tabla 3-2 se presenta la relación de municipios y autoridades ambientales regionales.

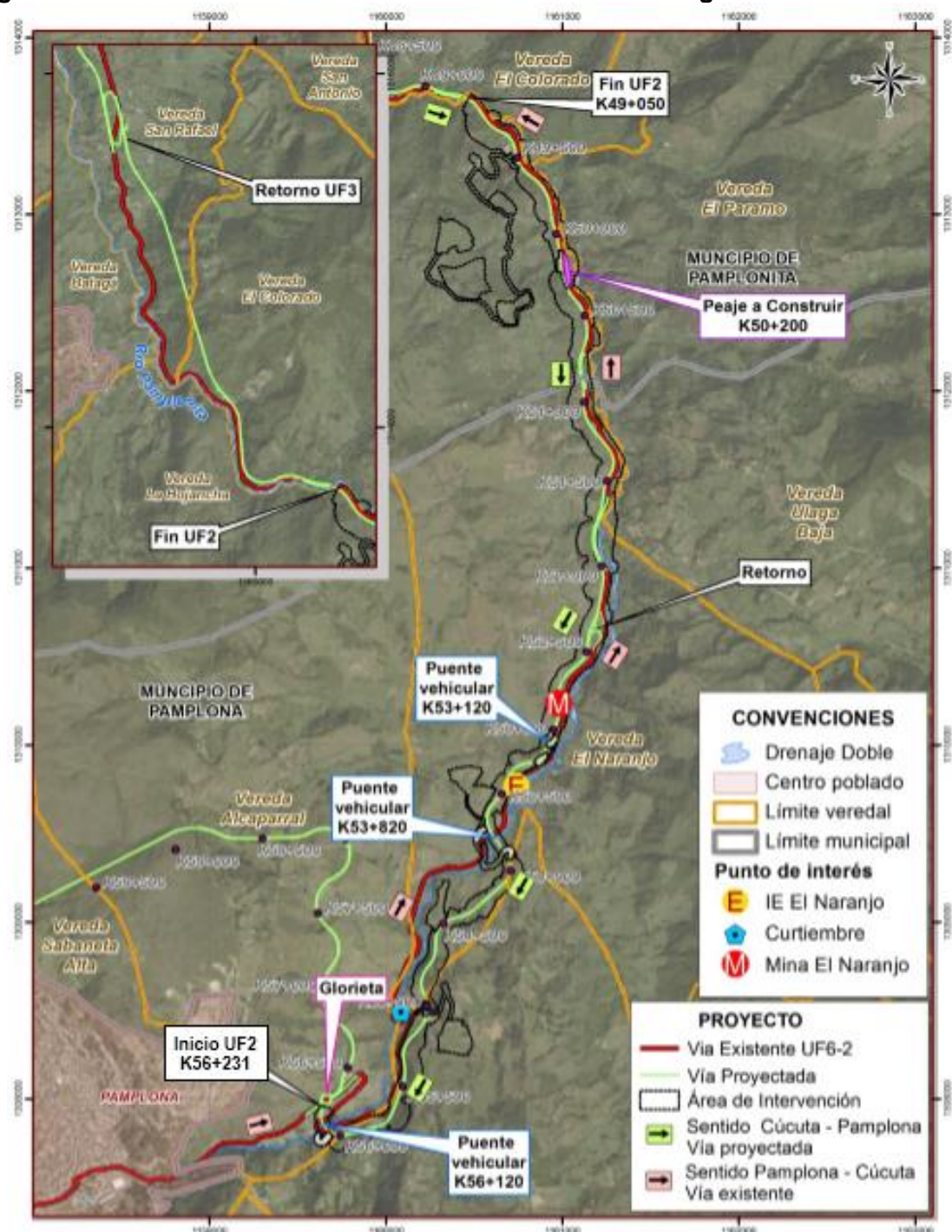
Tabla 3-2 Jurisdicción Territorial y Ambiental del área de Influencia

Departamento	Municipio	Jurisdicción Ambiental	Dirección Territorial
Norte de Santander	Pamplona	Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental - CORPONOR-	Dirección Territorial Pamplona
	Pamplonita		

Fuente: Aecom - Concol, 2017

Con el propósito de referenciar el proyecto en función del abscisado de la vía proyectada, la Figura 3-3 presenta el alineamiento vial de la UF 2 con el abscisado definido desde el diseño geométrico.

Figura 3-3. Alineamiento vial UF 2 con abscisado de diseño geométrico.



Fuente: Aecom - Concol, 2017

De manera general, las Unidades Territoriales mayores y menores que son influenciadas por el proyecto, se relacionan en la Tabla 3-3

Tabla 3-3. Unidades Territoriales mayores y menores del área de influencia definitiva.

Unidades Territoriales Mayores	Unidades Territoriales Menores
Pamplona	Vereda Alcaparral
	Vereda Chíchira
	Vereda El Naranjo
	Vereda Ulaga Baja
Pamplonita	Vereda El Colorado
	Vereda El Páramo
	Vereda La Hojancha
Total	7 unidades Territoriales menores

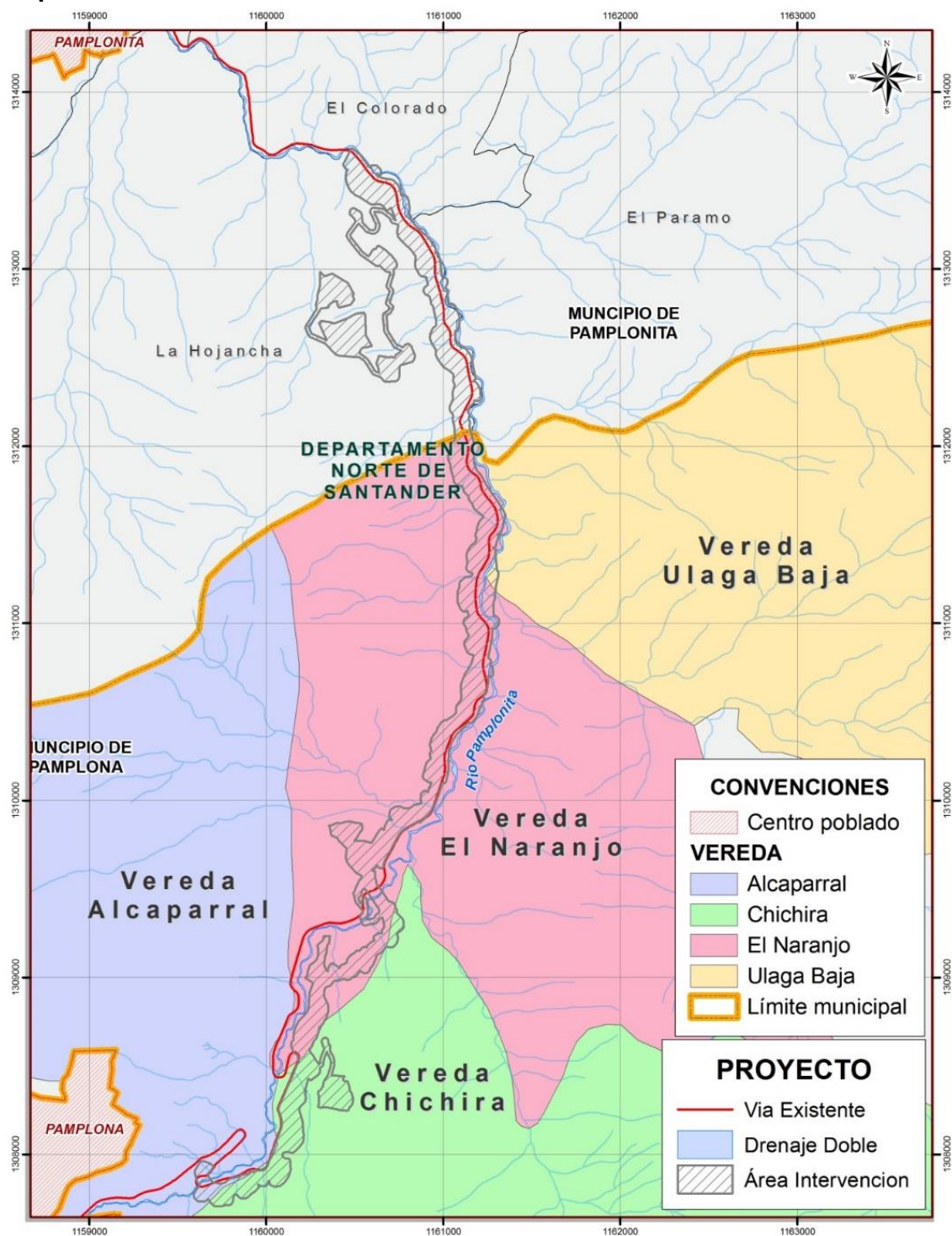
Fuente: Aecom - Concol, 2017

En el caso de las Unidades Territoriales localizadas dentro de los límites del municipio de Pamplona, se encuentra que el alineamiento proyectado inicia en el límite nororiental del casco urbano del municipio de Pamplona, y recorre el costado noroccidental de la vereda Chíchira, así como un área relativamente baja del costado sur de la vereda Alcaparral; el recorrido del alineamiento continúa hacia el norte atravesando en sentido suroccidente - nororiente la vereda El Naranjo y finalmente bordeando el límite oriental de la vereda Ulaga Baja. A partir de la abscisa K50+860, el proyecto termina su paso por el municipio de Pamplona y continúa su recorrido dentro del área correspondiente al municipio de Pamplonita.

Para las Unidades Territoriales menores localizadas dentro del municipio de Pamplonita, se observa que el alineamiento vial transcurre inicialmente entre los límites oriental y occidental de las veredas El Páramo y La Hojancha respectivamente, hasta alcanzar la frontera suroccidental de la vereda El Colorado, y finalizar en la abscisa K49+050.

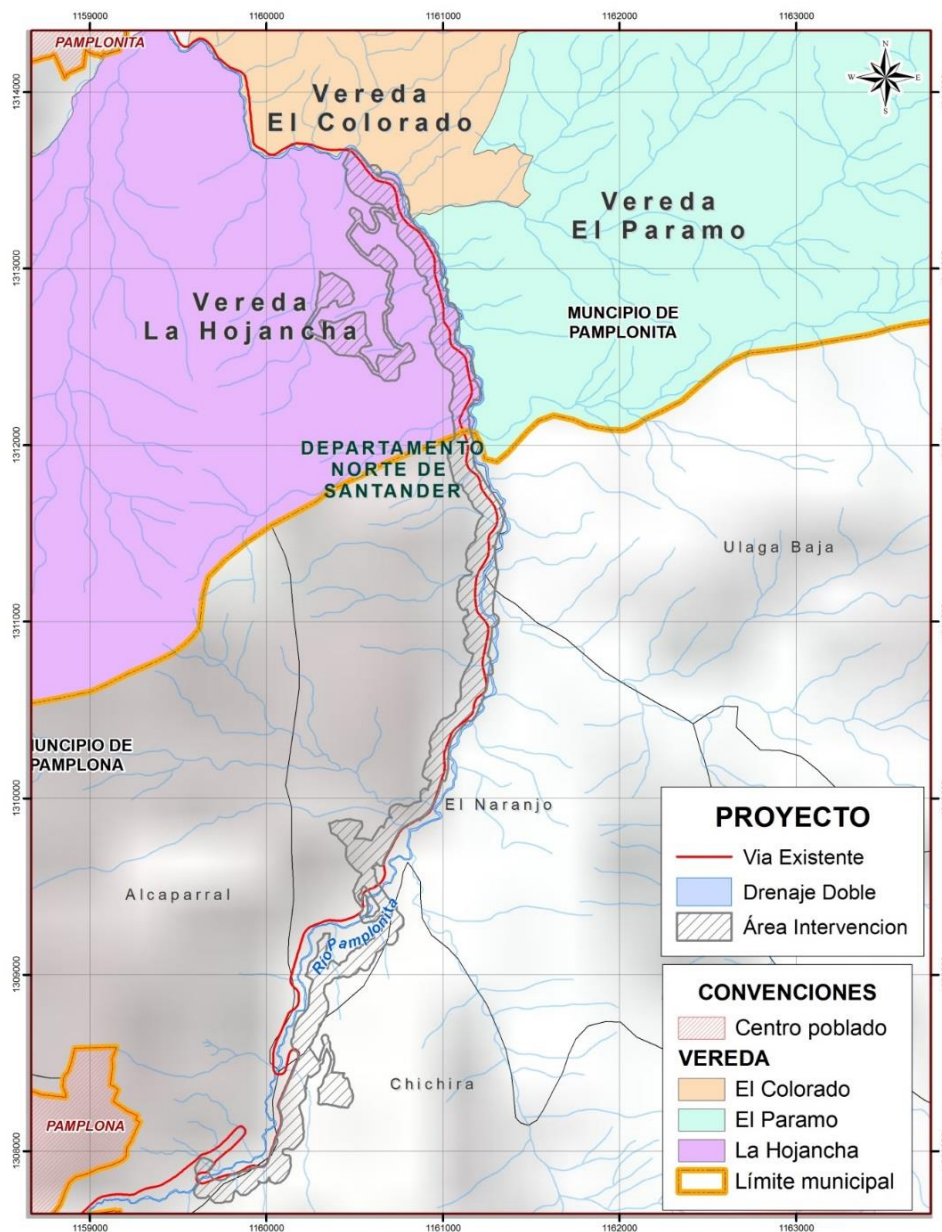
Las descripciones presentadas anteriormente se ilustran en la Figura 3-4 y la Figura 3-5, en las cuales se muestra la localización del proyecto con respecto a las Unidades Territoriales Mayores y Menores presentes a lo largo de la UF.

Figura 3-4 Localización Unidades Territoriales menores en el municipio de Pamplona



Fuente: Aecom - Concol, 2017

Figura 3-5 Localización Unidades Territoriales menores en el municipio de Pamplonita



Fuente: Aecom - Concol, 2017

3.1.1 Centros poblados

De acuerdo con la conceptualización básica del DANE, un Centro Poblado se define como una concentración de mínimo veinte (20) viviendas contiguas, vecinas o adosadas entre sí, ubicada en el área rural de un municipio o de un Corregimiento Departamental.

Teniendo en cuenta lo anterior, en las Unidades Territoriales Menores del área de influencia del proyecto no se identificaron centros poblados.

3.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

Las características del proyecto vial doble calzada Pamplona Cúcuta, contrato de concesión bajo el esquema de APP número 002 del 2 de junio de 2017 se desarrollan de acuerdo a lo aspectos contemplados en el artículo 7 de la Ley 1682 de 22 de noviembre de 2013, Ley 105 de 1993 y/o normas que la modifiquen, sustituyan o adicionen, por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura y transporte y se conceden facultades extraordinarias.

Las intervenciones propuestas a nivel de diseño para la UF 2 objeto de estudio contempla, entre otros, los siguientes aspectos:

- i. Construcción de calzada nueva con una longitud total de 7,18 km.
- ii. Excavaciones para la conformación de taludes de corte y terraplenes.
- iii. Construcción de estructuras de pavimento.
- iv. Reposición de la calzada en la vía existente en los tramos que el alineamiento proyectado interfiere con la vía existente. Longitud estimada de reposición: 750 m.
- v. Construcción de tres puentes, dos para paso a desnivel sobre la vía existente, y uno para paso sobre la quebrada La Palma.
- vi. Construcción de un retorno vial vereda El Naranjo. (coordenadas tomadas del centro del retorno E= 1.161.163, N = 1.310.661)
- vii. Construcción de un peaje localizado en la coordenada 1.312.689 N - 1.160.996 E (centro del peaje sobre el eje derecho de la vía, costado oeste)
- viii. No se proyectan centros de control operativo.
- ix. Construcción de obras de drenaje menores (alcantarillas, box culverts, cunetas, zanjas de coronación, entre otras).

En apartados posteriores se describirán las obras proyectadas, así como la interacción entre los alineamientos presentes en el área de intervención definida para la UF 2.

3.2.1 Infraestructura existente

En este apartado se describe la infraestructura localizada al interior de las áreas de intervención e influencia del proyecto para la UF 2, presentando sus características más relevantes.

3.2.1.1 Infraestructura vial existente

En la construcción de la segunda calzada se generará intervenciones sobre algunos accesos existentes a Unidades Territoriales menores, razón por la cual se deben identificar tanto en ubicación como en sus características físicas con el propósito de establecer las medidas necesarias para mantener habilitados dichos accesos.

En primer lugar, la Tabla 3-4 presenta la clasificación general de las vías establecida por el Instituto Nacional de Vías – INVIAS, de acuerdo con sus características.

Tabla 3-4. Clasificación de la red vial según INVIAS.

Clasificación	Descripción
Primarias	Son aquellas troncales, transversales y accesos a capitales de departamento que cumplen la función básica de integración de las principales zonas de producción y consumo del país y de éste con los demás países.
Secundarias	Son aquellas vías que unen las cabeceras municipales entre sí y/o que provienen de una cabecera municipal y conectan con una carretera primaria.
Terciaria	Son aquellas vías de acceso que unen las cabeceras municipales con sus veredas o unen veredas entre sí.

Fuente: Manual de diseño geométrico de carreteras, INVIAS 2008.

En segundo lugar, la Tabla 3-5 presenta el resumen de las vías interceptadas por el proyecto dentro de la UF, junto con sus características físicas.

Tabla 3-5. Vías interceptadas por el proyecto dentro de la UF 2.

No.	Tipo de vía	Descripción
1	Terciaria	Es una vía pequeña para acceso veredal. Acceso a la vereda La Hojancha. Abscisa PK49+560 aproximadamente. Servirá de acceso a los Zodmes 228, 230, 236 y 240.

Fuente: Aecom - Concol, 2017

Los puntos de intersección del alineamiento proyectado para la UF2 con los accesos presentados en la Tabla 3-16 se presentan detalladamente en los planos denominados Diseño geométrico Planta – Perfil, correspondientes al plano No. 2.3 – Hoja 1 de 9 a Hoja 9 de 9 del Anexo 3 Diseño, así como en el Plano PAPM_004_EIA_CP_IE_001_SIG, correspondiente al plano en escala 1:25.000 de infraestructura existente, incluido en el Anexo 1 Cartografía.

Dentro de la infraestructura del proyecto, se contempla una vía principal existente, correspondiente a la Ruta 55-05, cuya relación con la vía proyectada UF 2 objeto del presente EIA para licenciamiento, presenta una relación de coexistencia, teniendo en cuenta que el trazado de la vía proyectada corresponde a la construcción de una calzada, y que su interacción con la vía existente se reduce a algunos sitios puntuales donde los alineamientos viales se entrecruzan, o se interconectan, estos sitios de entrecruzamiento involucran la reposición de la calzada existente en los sectores del PR76+314 al PR76+777 y del PR77+507 al PR77+717 y constituyen parte de la UF-2 y están dentro del alcance de licenciamiento del presente EIA, siendo relacionados en la Tabla 3-7.

Teniendo en cuenta lo anterior, se presenta de manera detallada el desarrollo de los dos alineamientos viales presentes dentro de la UF 2. En la Tabla 3-6 se presenta el resumen de las características de los dos trazados, incluyendo las intervenciones más relevantes, así como los puntos de interferencia o conexión y la manera en que interactúan.

Tabla 3-6. Relación de interacciones entre la vía existente (UF 6-2) y el alineamiento proyectado (UF 2).

Vía existente UF 6-2			Segunda Calzada UF 2			Características del trazado
Desde	Hasta	Longitud (m)	Desde	Hasta	Longitud (m)	
PR71+131	PR71+720	589	K56+188	K56+240	64	Empalme del alineamiento vial proyectado para la UF2
PR71+720	PR71+900	180	K56+060	K56+188	128	Cruce a desnivel en viaducto sobre la vía existente. Puente 3 UF 2.

Vía existente UF 6-2			Segunda Calzada UF 2			Características del trazado
Desde	Hasta	Longitud (m)	Desde	Hasta	Longitud (m)	
PR71+900	PR79+400	7.500	K53+923	K56+060	2.136	Trazado en vía proyectada para conformación de la UF2. Comprende la ejecución de taludes de corte y terraplén. No hay interrelación entre la Ruta 55-05 (UF6) y la UF 2
PR74+570			K53+719	K53+923	204	Cruce a desnivel en viaducto sobre la vía existente. Puente 2 UF 2.
PR71+900	PR79+400		K49+050	K53+719	4.678	Trazado en vía proyectada para conformación de la UF 2. Comprende la ejecución de taludes de corte y terraplén. Incluye también la ejecución de las siguientes obras: -Puente 1 UF 2 sobre la quebrada La Palma en alineamiento proyectado. -Retorno (K50+240 - K50+500 vía proyectada) -Reposiciones de calzada en los siguientes tramos de vía existente: PR76+314 - PR76+777 y PR77+507 - PR77+717. Existen sectores donde la interrelación de estas incluye pequeñas intervenciones sobre la vía existente con el fin de que las dos cumplan con lo establecido por el INVIAS en su manual de diseño geométrico de carreteras.

Fuente: Aecom - Concol, 2017

3.2.1.2 Redes y activos de servicio público

El en área de desarrollo del proyecto también se encontraron redes de electricidad y telecomunicaciones, así como redes de acueducto a cargo de empresas prestadoras de servicio, las cuales generan interferencias con el proyecto. La Tabla 3-7 presenta la relación y localización de las diferentes redes interceptadas a lo largo de la UF.

Los planos correspondientes a las interferencias indicadas se encuentran en el Anexo 3 Diseño, y en el Plano PAPM_006_EIA_CP_IS_001_SIG, correspondiente al plano en escala 1:25.000 de infraestructura y servicios interceptados, incluido en el Anexo 1 Cartografía. Es de anotar que la afectación de estos servicios es tenida en cuenta en las medidas de manejo para prevenir, mitigar, corregir, compensar de acuerdo al caso, lo anterior con el fin de evitar la afectación por la prestación del servicio.

Tabla 3-7. Relación de redes interceptadas a lo largo de la UF 2

No.	Tipo de red	Tipo de interferencia	Compañía propietaria u operadora	Localización		Long. de interferencia (m)	Descripción	¿Requiere intervención?	Tipo de solución
				Inicio	Fin				
1	Acueducto	Cruce perpendicular	Acueducto veredal	PR70+900	PR70+900	20	Cruce perpendicular red de acueducto. La red se ve afectada por el diseño geométrico propuesto	SI	(i) Traslado definitivo de la Red.
2	Acueducto	Paralelo	Acueducto veredal	PR71+010	PR71+010	35	Paralelismo red de acueducto. La red se ve afectada por el diseño geométrico propuesto	SI	(i) Traslado definitivo de la Red.
3	Energía Eléctrica	Paralelo	CENS	PR71+000	PR71+310	310	Paralelismo red baja tensión apoyada sobre postes en el costado izquierdo de la vía existente. Con varios cruces	SI	(i) Traslado definitivo de la Red.
4	Energía Eléctrica	Cruce Diagonal	CENS	PR71+215	PR71+240	100	Cruce diagonal red media tensión apoyada sobre postes	SI	(i) Traslado definitivo de la Red.
5	Energía Eléctrica	Cruce Diagonal	CENS	PR71+700	PR71+790	200	Cruce diagonal red baja tensión apoyada sobre postes. La red se ve afectada en el PR inicial por el diseño geométrico propuesto a 40 metros aproximadamente del borde derecho de la vía existente	SI	(i) Traslado definitivo de la Red.
6	Energía Eléctrica	Paralelo	CENS	PR72+850	PR73+000	300	Paralelismo red baja tensión apoyada sobre postes en el costado izquierdo de la vía existente. Presenta dos cruces hacia costado derecho de la vía en el PR 72+900 que se ve afectado por el diseño geométrico propuesto.	SI	(i) Traslado definitivo de la Red.
7	Energía Eléctrica	Paralelo	CENS	PR73+900	PR73+950	300	Cruce diagonal red baja tensión apoyada sobre postes. La red se ve afectada por el diseño geométrico propuesto a 220 metros aproximadamente del borde derecho de la vía existente	SI	(i) Traslado definitivo de la Red.
8	Energía Eléctrica	Cruce Diagonal	CENS	PR73+900	PR73+950	300	Cruce diagonal red media tensión apoyada sobre postes. La red se ve afectada por el diseño geométrico propuesto a 220 metros aproximadamente del borde derecho de la vía existente	SI	(i) Traslado definitivo de la Red.
9	Energía Eléctrica	Cruce Diagonal	CENS	PR75+500	PR75+600	200	Cruce diagonal red baja tensión apoyada sobre postes. La red se ve afectada en el PR inicial por el diseño geométrico propuesto a 60 metros aproximadamente del borde izquierdo de la vía existente, y cruza hacia la derecha en el PR final	SI	(i) Traslado definitivo de la Red.
10	Energía Eléctrica	Cruce Diagonal	CENS	PR75+750	PR75+820	300	Cruce diagonal red baja tensión apoyada sobre postes. Poste en madera en el PR final afectado por el diseño geométrico propuesto a 30 metros al costado izquierdo de la vía existente.	SI	(i) Traslado definitivo de la Red.
11	Energía Eléctrica	Paralelo	CENS	PR75+790	PR75+860	100	Paralelismo red baja tensión apoyada sobre postes en el costado derecho de la vía existente.	NO	(v) Implementación de mecanismos de contingencia preventiva para la Red.

No.	Tipo de red	Tipo de interferencia	Compañía propietaria u operadora	Localización		Long. de interferencia (m)	Descripción	¿Requiere intervención?	Tipo de solución
				Inicio	Fin				
12	Energía Eléctrica	Cruce Diagonal	CENS	PR75+885	PR76+030	150	Cruce diagonal red baja tensión apoyada sobre postes. Poste en el PR inicial afectado por el diseño geométrico propuesto a 60 metros al costado izquierdo de la vía existente. . Poste en el PR final afectado por el diseño geométrico propuesto a 120 metros al costado izquierdo de la vía existente.	SI	(i) Traslado definitivo de la Red.
13	Energía Eléctrica	Cruce Diagonal	CENS	PR76+915	PR76+955	80	Cruce diagonal red baja tensión apoyada sobre postes. La red se ve afectada por el diseño geométrico propuesto sobre un poste en el PR 76+958 que se encuentra a 45 metros de la vía existente a costado izquierdo.	SI	(i) Traslado definitivo de la Red.
14	Energía Eléctrica	Paralelo	CENS	PR78+400	PR78+580	200	Paralelismo red baja tensión apoyada sobre postes en el costado izquierdo de la vía existente. La red se ve afectada por el diseño geométrico propuesto sobre un poste a 20 metros al costado izquierdo de la vía existente	SI	(i) Traslado definitivo de la Red.
15	Energía Eléctrica	Cruce Diagonal	CENS	PR78+900	PR79+200	350	Cruce diagonal red baja tensión apoyada sobre postes. La red se ve afectada por el diseño geométrico propuesto sobre un poste en el PR 79+000 que se encuentra a 26 metros de la vía existente a costado izquierdo y otro poste en el PR 79+100 que se encuentra a 35 metros de la vía existente a costado izquierdo.	SI	(i) Traslado definitivo de la Red.
16	Energía Eléctrica	Cruce Paralelo	CENS	PR73+500	PR73+900	400	Cruce paralelo de red de media tensión. La red La red se ve afectada por el diseño geométrico propuesto a lo largo de un tramo de 400 metros al costado izquierdo del alineamiento propuesto.	SI	(i) Traslado definitivo de la Red.
17	Energía Eléctrica	Cruce Paralelo	CENS	PR74+800	PR75+000	200	Cruce paralelo de red de media tensión. La red La red se ve afectada por el diseño geométrico propuesto a lo largo de un tramo de 200 m al costado derecho del alineamiento propuesto.	SI	(i) Traslado definitivo de la Red.
18	Energía Eléctrica	Cruce Paralelo	CENS	PR75+500	PR75+600	100	Cruce paralelo de red de media tensión. La red La red se ve afectada por el diseño geométrico propuesto a lo largo de un tramo de 100 m al costado derecho del alineamiento propuesto.	SI	(i) Traslado definitivo de la Red.
19	Energía Eléctrica	Cruce Paralelo	CENS	PR76+200	PR76+300	100	Cruce paralelo de red de media tensión. La red La red se ve afectada por el diseño geométrico propuesto a lo largo de un tramo de 100 m al costado derecho del alineamiento propuesto.	SI	(i) Traslado definitivo de la Red.
20	Energía Eléctrica	Cruce Perpendicular	CENS	PR76+400	PR76+800	400	Cruce perpendicular de red de media tensión. La red La red se ve afectada por el diseño geométrico propuesto en tres sitios en los cuales la red cruza perpendicularmente el alineamiento proyectado.	SI	(i) Traslado definitivo de la Red.
21	Energía Eléctrica	Cruce Paralelo	CENS	PR77+400	PR77+800	400	Cruce paralelo de red de media tensión. La red La red se ve afectada por el diseño geométrico propuesto a lo largo de un tramo de 400 m al costado derecho del alineamiento propuesto.	SI	(i) Traslado definitivo de la Red.

No.	Tipo de red	Tipo de interferencia	Compañía propietaria u operadora	Localización		Long. de interferencia (m)	Descripción	¿Requiere intervención?	Tipo de solución
				Inicio	Fin				
22	Energía Eléctrica	Cruce Perpendicular	CENS	PR79+200	PR79+200	50	Cruce perpendicular de red de media tensión. La red se ve afectada por el diseño geométrico propuesto en un sitio en el cual la red cruza perpendicularmente el alineamiento proyectado y la vía existente en el PR 79+200	SI	(i) Traslado definitivo de la Red.
23	Telecomunicaciones	Cruce Diagonal	TELECOM	PR75+800	PR76+000	600	Cruce diagonal red de fibra óptica apoyada sobre postes metálicos. La red se ve afectada sobre un poste en el PR inicial a 35 m del costado izquierdo de la vía existente.	SI	(i) Traslado definitivo de la Red.
24	Telecomunicaciones	Cruce Diagonal	TELECOM	PR76+700	PR77+000	1.000	Cruce diagonal red de fibra óptica apoyada sobre postes metálicos. La red se ve afectada sobre un poste en el PR inicial a 2 metros del costado derecho de la vía existente y otro poste en el PR final a 30 metros del costado izquierdo de la vía existente.	SI	(i) Traslado definitivo de la Red.
25	Telecomunicaciones	Paralelismo	MEDIA COMMERCE	PR74+800	PR75+300	700	Paralelismo red de fibra óptica apoyada sobre postes contemplados en la parte eléctrica. La red se ubica a costado izquierdo de la vía existente y se ve afectada por el diseño geométrico propuesto sobre dos postes uno en el PR inicial y otro en el PR final a 75 m aproximadamente de la vía existente	SI	(i) Traslado definitivo de la Red.
26	Telecomunicaciones	Paralelismo	MEDIA COMMERCE	PR76+210	PR76+330	500	Paralelismo red de fibra óptica apoyada sobre postes contemplados en la parte eléctrica. La red se ubica a costado izquierdo de la vía existente y se ve afectada por el diseño geométrico propuesto sobre un poste en el PR inicial a 75 m aproximadamente de la vía existente	SI	(i) Traslado definitivo de la Red.

Fuente Sacyr, 2017

3.2.1.3 Patrimonio urbano, arquitectónico, cultural y arqueológico

El municipio de Pamplona es epicentro de múltiples eventos de carácter religioso, artístico y musical, los cuales entre otros son: la conmemoración Semana Santa, festividades del Santo Señor del Humilladero, festival internacional coral de música sacra, festival nacional de danzas folclóricas por parejas, entre otras. Estas festividades son promovidas a nivel municipal con el objetivo de fortalecer la expresión de costumbres y creencias de la región; por esta razón en el 2005 se creó el Instituto de Cultura y turismo en el municipio con el objetivo de garantizar el rescate de los valores culturales en la población urbana y rural del municipio de Pamplona (Instituto Municipal de Cultura y Turismo, 2005). Actualmente Pamplona cuenta con el observatorio de desarrollo artístico y cultural, en el cual se desarrollan procesos de formación artística y cultural en música tradicional, coros, artes plásticas, teatro, danza, literatura, patrimonio entre otras, que se desarrollan en el centro cultural Ramón González Valencia. A nivel general la ciudadanía trabaja un componente de Cultura Ciudadana y Convivencia Pacífica mediante exposiciones, jornadas de cine, charlas, entre otras.

En el municipio de Pamplonita se desarrollan tres festividades representativas: la fiesta de Nuestra señora del Rosario, la celebración del día del campesino y el festival de cuerdas Oriel Rangel. A nivel de desarrollo artístico y cultural Pamplonita no cuenta con un centro cultural, un programa o entidad encargada de la promoción de actividades de dicha índole.

Aunque en el área del proyecto no se ubica infraestructura del patrimonio urbano, arquitectónico, cultural y arqueológico, en el área de influencia, “el mayor atractivo del municipio es la Iglesia de Nuestra Señora del Rosario, declarada monumento nacional mediante resolución No.034 del 16 de agosto de 1994” (EOT Pamplonita, 2002), de igual manera la capilla de la virgen de Guadalupe en la vereda la Palmita, la Capilla de Nuestra Señora de Fátima en el centro poblado El Diamante son centros de congregación religiosa representativos. A nivel histórico en el municipio se destacan el Puente Potosí, el sitio donde existió el Molino de los Indios y la Cueva del Indio.

Para el componente Arqueológico del proyecto se enmarca dentro de la denominada arqueología preventiva, en cumplimiento con la normativa jurídica vigente relacionada con la implementación de acciones preventivas y de protección sobre el Patrimonio Arqueológico de la Nación, que busca evitar cualquier afectación al patrimonio arqueológico, que pueda ser causado por las obras de infraestructura, en este caso relacionadas con actividades asociadas a la construcción de vías.

El componente Arqueológico del proyecto se enmarca dentro de la denominada arqueología preventiva, en cumplimiento con la normativa jurídica vigente relacionada con la implementación de acciones preventivas y de protección sobre el Patrimonio Arqueológico de la Nación, que busca evitar cualquier afectación al patrimonio arqueológico, que pueda ser causado por las obras de infraestructura, en este caso relacionadas con actividades asociadas a la construcción de vías.

La primera fase del Programa de Arqueología Preventiva (PAP) corresponde a la Prospección Arqueológica y formulación del Plan de Manejo, la cual comprende además de la exploración en detalle del área de impacto directo e indirecto del proyecto, toma de muestras en campo y análisis de las mismas en laboratorio, la identificación y evaluación

de los impactos previsibles sobre el patrimonio arqueológico, con lo cual se puedan proponer las medidas de mitigación adecuadas que serán incluidas en la formulación del Plan de Manejo Arqueológico correspondiente (ICANH, 2010). Sin embargo además del cumplimiento el componente arqueológico buscará en alguna medida hacer un aporte a las investigaciones previas que se vienen desarrollando en la zona y que sirva como insumo para ampliar el conocimiento de procesos sociales pasados.

La aplicación de dicha fase del PAP requiere de la solicitud de licencia de intervención al patrimonio arqueológico frente al ICANH, por lo que tras el planteamiento y la elaboración de la propuesta de investigación titulada: “Prospección y formulación del Plan de Manejo Arqueológico de la “Doble Calzada Pamplona-Cúcuta, UF 2 sector Pamplona-Pamplonita”.

Como resultado de la solicitud de autorización de intervención sobre el Patrimonio Arqueológico, correspondiente a la UF02; el ICAHN otorgó la Licencia de Intervención Arqueológica N° 7026 del 26 de diciembre de 2017 y posteriormente con Radicado 0064 de 8 de febrero de 2018, autoriza adendo de modificación N° 001 a la citada autorización de intervención, en el sentido de modificar la extensión de área que será objeto de prospección. Los documentos relacionados correspondientes a los trámites ante el ICAHN se presenta en el Anexo 5 Caracterización AI - 5.3 Social - M – Arqueología.

Los detalles de la información correspondiente a la componente arqueológica se presentan en el numeral 5.3.6 del presente Estudio de Impacto Ambiental.

3.2.1.4 Áreas protegidas

Mediante oficio dirigido al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible con Radicado No. E1-2017-029806 de fecha 01 de noviembre de 2017, Anexo 2 Certificados - M - E1-2017-029806_MADS, se hizo formalmente la solicitud de información por parte de la Unión Vial Río Pamplonita S.A.S., referente a la existencia o no de Áreas de Reserva Forestal de Ley 2ª, ecosistemas estratégicos, especies en veda y demás áreas que se consideren relevantes dentro del AI del proyecto doble calzada Pamplona - Cúcuta.

En el Anexo 2 Certificados – E, se encuentra el oficio DBD-8201-E2-2017-038058 del 11 de diciembre de 2017 se pronunció informando *“una vez revisada la información cartográfica suministrada y de acuerdo con la base de datos de este Ministerio se encontró que el área de interés del proyecto, ubicado en el departamento de Norte de Santander, no se encuentra en áreas de Reserva forestal establecida mediante la Ley 2da de 1959, ni en áreas de Reserva Forestal Protectora Nacional”*. En el Capítulo 5.2 se desarrolla este ítem a cabalidad.

3.2.1.5 Inmuebles de protección al patrimonio

Según el proyecto de acuerdo del Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de Pamplona, los principios de ordenamiento territorial en cuanto a territorialidad y apropiación buscan el reconocimiento, apropiación y legitimación del patrimonio cultural (costumbres, tradiciones, festividades, idiosincrasia, culinaria, mitos y leyendas) de las diferentes culturas que habitan el territorio municipal, con el fin de mantener y fortalecer sus identidades en los actuales procesos de transculturización. De igual forma los objetivos del sector cultural para el desarrollo territorial se enfocan en valorar, recuperar y fortalecer las identidades

culturales, salvaguardar el patrimonio cultural material del centro histórico y promover la cultura agropecuaria y las buenas prácticas agrícolas (Alcaldía de Pamplona, 2015, pp. 5-6) Por otro lado uno de los ejes del plan de desarrollo es la cultura ligada al turismo, entendidos potencialmente como factores jalonadores de desarrollo en el municipio.

Con base en el reconocimiento del área de intervención del proyecto y la información de ordenamiento territorial, el trazado de la segunda calzada en la UF2 no intercepta inmuebles con declaración de protección del patrimonio.

3.2.1.6 Comunidades étnicas

La Certificación N° 005 del 23 de enero de 2018 expedida por el Ministerio del Interior sobre la presencia o no de comunidades étnicas en las zonas del proyecto, obras o actividades a realizarse, certifica que:

“NO SE REGISTRA PRESENCIA de comunidades indígenas, Minorías y Rom, en el área del proyecto: "ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA PAMPLONA. CÚCUTA, UNIDAD FUNCIONAL DOS (UF 2), SECTOR PAMPLONA - PAMPLONITA" Localizado en jurisdicción de los Municipios de PAMPLONA, PAMPLONITA, Departamento de Norte de Santander.

Que NO SE REGISTRA PRESENCIA de comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras, en el área del proyecto. "ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA PAMPLONA- CÚCUTA, UNIDAD FUNCIONAL DOS (UF 2), SECTOR PAMPLONA PAMPLONITA" Localizado en jurisdicción de los Municipios de PAMPLONA, PAMPLONITA, Departamento de NORTE DE SANTANDER". Este registro se presenta en el Anexo 2 Certificados. C - Certificacion_MinInterior.

3.2.1.7 Títulos mineros

Una vez consultado el SIAC, el Proyecto se superpone con dos (2) licencias ambientales correspondientes a títulos mineros de carbón en el área de intervención, de los cuales uno de ellos se encuentra caducado. Ver Tabla 3-8

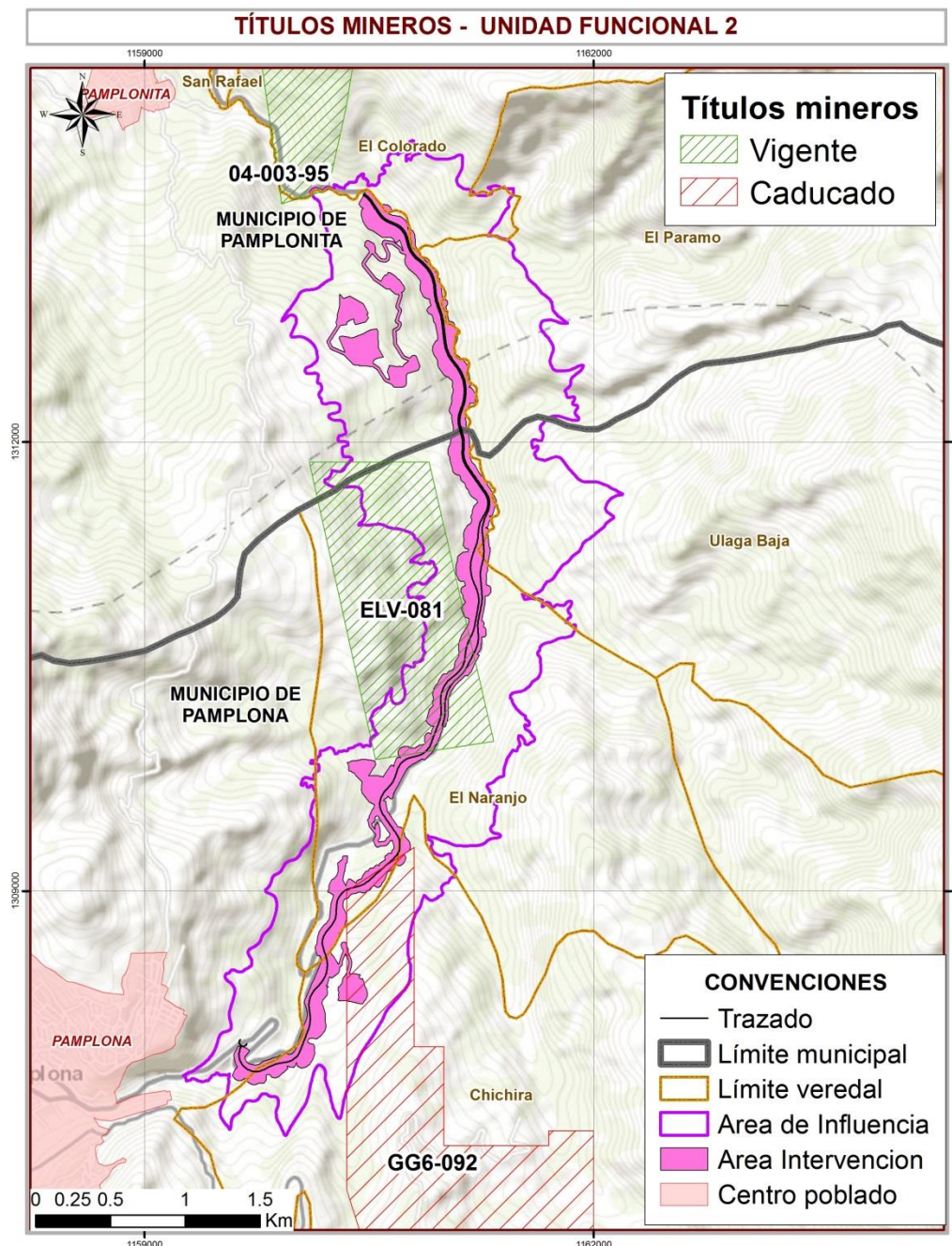
Tabla 3-8 Títulos mineros presentes en el área de intervención de la UF 2

Título minero	Material de explotación	Titular	Licencia ambiental SI/NO	Estado del título minero	Área de superposición
ELV-081	Carbón	Ramón Ignacio Sierra – Humberto Carvajal López	Si	Vigente	Área Intervención
GG6-092	Carbón	Pandera EU	Caducada	Caducado	Área Intervención

Fuente: Aecom - ConCol, 2018.

La localización de los Título mineros presentes en el área de influencia se encuentra en el Plano PAPM_006_EIA_CP_IS_001_SIG, correspondiente al plano en escala 1:25.000 de infraestructura y servicios interceptados, incluido en el Anexo 1 Cartografía.

Figura 3-6. Títulos mineros localizados en el Área de Influencia de la UF 2.



Fuente: Aecom - Concol, 2017

Según lo analizado en la figura 3.6 se puede apreciar que el área de intervención del proyecto se intercepta con dos títulos mineros para la extracción de carbón. De estos títulos mineros, uno de ellos se encuentra caducado.

En relación con el título minero ELV-081, correspondiente a la Mina Los Naranjos, Contrato

de Concesión para la extracción subterránea de carbón a cargo de los titulares Ramón Ignacio García Sierra y Humberto Carvajal López. Cuenta con Licencia Ambiental otorgada por CORPONOR mediante Resolución 0622 de 2011.

Se ha identificado que el proyecto unidad funcional 2 presentará afectación en planta (superficie), según lo indica el Programa de Trabajos y Obras (PTO) del Título Minero. En la Figura 3 se observa la interferencia con la infraestructura superficial construida (Vías de acceso, patio de almacenamiento y tolva de descargue) y proyectada (como son niveles de explotación, definidos en el PTO).

Se ha identificado que el proyecto unidad funcional 2 presentará afectación en planta (superficie), según lo indica el Programa de Trabajos y Obras (PTO) del Título Minero. En la Figura 3 se observa la interferencia con la infraestructura superficial construida (Vías de acceso, patio de almacenamiento y tolva de descargue) y proyectada (como son niveles de explotación, definidos en el PTO). La afectación que se tendría corresponde a una superposición en planta entre el PK 52+320 (coordenadas X= 1.161.181 Y= 1.310.700) y el PK 53+180 (coordenadas X= 1.160.874 Y= 1.309.927) de la UF2, que corresponde aproximadamente a los PR-74 y PR-78 de la vía existente.

En la Tabla 1, Figura 4 y Figura 5, se presenta la superposición del proyecto con el área de explotación de la mina Los Naranjos en los mantos proyectados en el PTO, evidenciando la superposición con el área de intervención efectiva del proyecto vial. Esta superposición se refiere al trazado actual del diseño, así como superposición con el área de posible intervención (proyección del PTO), que se ha definido para el trazado de la vía a partir de la proyección de cortes y terraplenes.

Tabla 3-9. Potencial superposición del proyecto en el área de explotación mina Los Naranjos.

Tipo	Área (ha)	Área (%)
Intervención Efectiva (Trazado diseño)	1,61	26%
MANTO-10	0,92	15%
MANTO-20	0,69	11%
Posible Intervención (Área intervención proyecto)	4,47	74%
MANTO-10	2,54	42%
MANTO-20	1,92	32%
Total	6,08	100%

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Título GC6-092

En cuanto al Título Minero 04-003-95 “Mina Santa Isabel”, este cuenta con Licencia Ambiental otorgada por Corporación Autónoma Regional de la frontera Nororiental (CORPONOR) mediante Resolución 0824 de 2008. Este Título Minero presenta superposición con el Área de Influencia en 0,21 ha, equivalentes al 0,39% del total del área concesionada. No obstante, considerando la zonificación de impactos y que sobre el área superpuesta no se efectuará intervención para la construcción de la segunda calzada UF 2, el Proyecto vial no generará en el sector de superposición, ninguna clase o tipo de efectos que sea considerados como impactos residuales, acumulativos y sinérgicos, sobre los cuales sea necesario establecer la responsabilidad individual de los impactos ambientales generados en el área superpuesta. Adicionalmente, una vez verificado el Programa de

Trabajos y Obras – PTO de este Título Minero, se constató que no se proyecta actividad minera sobre esta área.

Título 04-003-95

En cuanto al título minero 04-003-95 “Mina Santa Isabel” cuanta con Licencia Ambiental otorgada por Corponor mediante Res. 0824 de 2008, se presenta superposición con el área de influencia en 0,21 ha equivalentes al 0,39% del área titulada. No obstante, considerando la zonificación de impactos y que sobre el área superpuesta no se efectuará intervención para la construcción de la segunda calzada UF 2, el proyecto vial no generará efectos críticos o severos que se configuren como impactos residuales, acumulativos y sinérgicos, sobre los cuales sea necesario establecer la responsabilidad individual de los impactos ambientales generados en el área superpuesta, adicionalmente no se evidencia actividad minera en esta área.

3.2.1.8 Diagnóstico predial

La UF 2 se encuentra ubicada dentro de los municipios de Pamplona y Pamplonita Norte de Santander, cuenta con 49 predios identificados catastralmente y jurídicamente, los cuales, una vez analizados bajo el P.B.O.T y el E.O.T respectivamente, se determinó que la clasificación de uso corresponde a suelo rural predominando el uso agropecuario en cultivos de durazno, tomate, pastos mejorados, y en menor proporción a suelo protegido. Por su parte las construcciones tienen tipologías sencillas en un nivel, en su mayoría para vivienda campesina y comercio de bajo impacto. En el Anexo 3 Diseño - D se encuentra la tira predial para el proyecto UF 2.

3.2.2 Fases y actividades del proyecto

Para efectos del licenciamiento ambiental, se presentan a continuación las actividades a ejecutar para el desarrollo del proyecto, dichas actividades se encuentran relacionadas con las fases o etapas de ejecución del proyecto en las que serán acometidas. Cabe anotar las actividades a presentar se llevarán a cabo en las etapas de preconstrucción y construcción.

La Tabla 3-10 presenta la relación de las fases del proyecto y las actividades que se desarrollarán para la construcción de la UF 2.

Tabla 3-10. Actividades a desarrollar en el proyecto – UF 2

ETAPA	ACTIVIDADES	Definición
Preconstructiva	Gestión predial y negociación del derecho de vía	<p>Proceso de concertación con los propietarios de cada uno de los predios que posiblemente se van a ver afectados por las actividades del proyecto, con el propósito de llegar a negociaciones necesarias para la construcción de las obras planteadas.</p> <p>Esta faja varía según la categoría de la vía, conforme lo establece el artículo 2º de la Ley 1228 de 2008: Artículo 2o. Zonas de Reserva para Carreteras de la Red Vial Nacional. Se establecieron las siguientes fajas de retiro obligatorio o área de reserva o de exclusión para las carreteras que forman parte de la red vial nacional:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Carreteras de primer orden sesenta (60) metros. 2. Carreteras de segundo orden cuarenta y cinco (45) metros. 3. Carreteras de tercer orden treinta (30) metros <p>Parágrafo: El metraje determinado en este artículo se tomará la mitad a cada lado del eje de la vía. En vías de doble calzada de cualquier categoría la zona</p>

ETAPA	ACTIVIDADES	Definición
		de exclusión se extenderá mínimo veinte (20) metros a lado y lado de la vía que se medirán a partir del eje de cada calzada exterior. Dadas las características del alineamiento en esta UF, el derecho de vía para esta UF se definirá de conformidad con las condiciones del alineamiento, tanto para vía nueva como para las zonas de doble calzada con reposición de la calzada existente.
Preconstructiva	Reubicación infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social	Gestión desarrollada por el contratista para llevar a cabo la reubicación de infraestructura (servicios públicos y/o sociales) presente en las áreas requeridas para el desarrollo del proyecto o que pueda interferir con las actividades del mismo.
Preconstructiva	Contratación y capacitación del personal	Desarrollo de las estrategias de concertación entre la empresa operadora o contratistas y las comunidades del área de influencia, con el fin de contratar y capacitar el personal requerido para el desarrollo de las diferentes fases del proyecto. La instrucción está enfocada en conocimientos específicos relacionados con la labor a realizar, aspectos de la organización, formación básica en seguridad en salud en el trabajo y cuidado del medio ambiente.
Construcción	Adecuación y construcción de accesos	Para llegar adecuadamente a todos los frentes de trabajo y/o sitios de disposición de materiales ZODME, es necesario crear y/o adecuar accesos para maquinaria y personal. Por la condición de vías veredales nuevas, normalmente se tendrán franjas de 30 metros de derecho de vía (Ley 1228) y las características se adaptarán a las especificaciones estipuladas por INVIAS para este tipo de accesos.
Construcción	Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos	La movilización y transporte de materiales, personal, equipos y maquinaria, relacionados con las actividades propias de la construcción. Generalmente el transporte se realiza en camabajas, dobletroques, camiones, volquetas y vehículos livianos.
Construcción	Materialización y replanteo (Topografía)	Corresponde a la materialización en el terreno del trazado, así como de todas las obras de arte y de geotecnia preventiva de acuerdo con los planos de diseños civiles detallados.
Construcción	Captación de agua	Se requiere el aprovechamiento de recurso hídrico superficial presente en el área del proyecto para elaboración de concretos, hidrataciones y lavados a nivel general. Se contemplan dos franjas de captación sobre el río Pamplonita.
Construcción	Vertimientos	Se debe disponer de manera adecuada el agua residual procedente de mixer y maquinaria de obras civiles. Se contempla un punto de vertimiento en el río Pamplonita.
Construcción	Desmonte y limpieza	Consiste en el desmonte y limpieza del terreno natural, removiendo la cubierta vegetal, en las áreas que ocuparán las obras del proyecto vial junto con las zonas o fajas laterales reservadas para la vía y áreas asociadas. Esta actividad incluye la remoción de tocones, raíces, escombros y basuras, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación para que su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos.
Construcción	Demolición y retiro de estructuras	Demolición total o parcial de estructuras en las zonas requeridas del proyecto, y la remoción y disposición final de los materiales provenientes de la demolición. Incluye también, el retiro, cambio, restauración o protección de las instalaciones de los servicios públicos y privados que se vean afectados por las obras del proyecto, así como el manejo, desmontaje, traslado y el almacenamiento de estructuras existentes; la remoción de cercas de alambre y otros obstáculos.
Construcción	Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación	Estas actividades consisten en cortar, excavar, remover y cargar, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto. También se incluyen acciones como escarificar, nivelar y compactar el terreno, con materiales apropiados de acuerdo con los diseños realizados y la excavación profunda para cimentaciones por pilotes para los puentes del proyecto.
Construcción	Construcción de obras de drenaje	TUBERÍAS Y BOX COULVERT: consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de tuberías y marcos de hormigón in situ o prefabricado. DISIPADORES DE ENERGÍA Y SEDIMENTADORES: consiste en la construcción de estructuras cuya finalidad es reducir la velocidad del flujo de una corriente de agua, para reducir los riesgos de erosión en los elementos que sea de interés para el proyecto y producir una retención dentro de la estructura, de los sedimentos suspendidos. Los disipadores de energía y los sedimentadores, se clasifican de acuerdo al tipo de construcción y a sus

ETAPA	ACTIVIDADES	Definición
		<p>elementos constitutivos. Estos pueden ser en gaviones o en concreto ciclópeo. En todos los casos, la construcción comprende el suministro de materiales y equipos, así como la colocación de formaletas, preparación y vaciado de mezclas de concreto y mortero, colocación de gaviones, acabado y curado de las obras.</p> <p>SUBDRENES CON GEOTEXTIL Y MATERIAL GRANULAR Esta especificación se refiere al uso de geotextil y material granular en la construcción de subdrenes, en los sitios señalados en los planos del proyecto o indicados por el Interventor. La colocación de un geotextil en contacto con el suelo permite el paso del agua, a largo plazo, dentro del sistema de drenaje subsuperficial reteniendo el suelo adyacente. Las características del geotextil para filtración serán función de la gradación del suelo del sitio y de las condiciones hidráulicas del mismo</p> <p>DRENES HORIZONTALES EN TALUDES: Los drenes horizontales de penetración transversal constituyen un sistema de subdrenaje, que consiste en la introducción de tuberías ranuradas insertadas transversalmente en los taludes de cortes y eventualmente en terraplenes.</p> <p>CUNETAS REVESTIDAS EN CONCRETO: consiste en el transporte, suministro, elaboración, manejo, almacenamiento y colocación de los materiales de construcción de cunetas de concreto prefabricadas o fundidas en el lugar. También incluye las operaciones de alineamiento, excavación, conformación de la sección, suministro del material de relleno necesario y compactación del suelo de soporte para aliviar la presión de poro. Este trabajo comprende la perforación de poro. Este trabajo comprende la perforación de barrenos en los taludes del proyecto, la instalación de tubería perforada en los mismos, con o sin recubrimiento exterior de la tubería perforada con un geotextil, en los sitios establecidos en los planos o en los que indique el Interventor.</p> <p>ZANJAS DE CORONACIÓN DE TALUDES: consiste en el transporte, suministro, elaboración, manejo, almacenamiento y colocación de los materiales de construcción de cunetas de concreto fundidas en el lugar, con sacos de suelo-cemento o revestidas con geomembranas. También incluye las operaciones de alineamiento, excavación, conformación de la sección, suministro del material de relleno necesario y compactación del suelo de soporte para aliviar la presión de poro</p> <p>Comprende obras como zanjaz de coronación para minimizar el accionar de las aguas de escorrentía, la inducción vegetal Dado el posible comportamiento previamente analizado, puede comprender además obras preventivas y de reforzamiento estructural como son los trinchos, los pernos para anclaje o "amarre" y los muros de confinamiento. Con respecto a obras de estabilización, se hace referencia principalmente a muros de contención de taludes de corte o de terraplén, los cuales se pueden ejecutar de diversas formas y materiales (concreto reforzado, concreto simple, gavión, entre otros)</p>
Construcción	Construcción de estructuras de concreto	Consiste en el suministro de materiales, fabricación, instalación, vibrado, curado y acabados de los concretos requeridos, para la construcción de las estructuras asociadas a los puentes, pasos inferiores y viaductos, que incluyen el vaciado y fundido de concreto reforzado con acero, para pilotes, cimentaciones columnas, pilas muros y ejecución de tableros de voladizos sucesivos, vigas prefabricadas en banco y tableros in situ.
Construcción	Construcción de estructuras de pavimento	Consiste en la colocación, nivelación y compactación de cada uno de los componentes que conformarán la estructura del pavimento, incluyendo la compactación de base y sub-base y colocación de la capa de rodadura.
Construcción	Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes	<p>PROTECCIÓN VEGETAL DE TALUDES: consiste en la protección de taludes de terraplenes, excavaciones y otras áreas del proyecto, empleando materiales vegetales. El trabajo incluye, además, la conservación de las áreas tratadas hasta el recibo definitivo de los trabajos. Se consideran como opciones de protección, el trasplante de césped, la colocación de tierra orgánica (material vegetal) y la hidrosiembra controlada.</p> <p>PRODUCTOS ENROLLADOS PARA CONTROL DE EROSIÓN: Se refiere al uso e instalación de sistemas para control de erosión que faciliten el</p>

ETAPA	ACTIVIDADES	Definición
		<p>establecimiento de la vegetación natural en taludes o laderas geotécnicamente estables, con el objetivo de controlar el proceso erosivo. Considera la instalación de productos enrollados para control de erosión (PECE).</p> <p>RECUBRIMIENTO DE TALUDES CON MALLA Y MORTERO: consiste en la protección de taludes utilizando malla de alambre de acero y mortero de cemento Portland. Cuando sea necesario</p> <p>ANCLAJES PASIVOS: Hace referencia a los sistemas de refuerzo de los taludes mediante la instalación de barras de acero y lechada de concreto, con el propósito de generar condiciones de esfuerzo sobre el terreno que permitan contener masas de suelo y/o roca inestables ante la ejecución de cortes viales.</p> <p>ANCLAJES ACTIVOS: Hace referencia a los sistemas de estabilización de taludes mediante la utilización de torones de acero pre-tensado e inyecciones de lechada de concreto en el bulbo, con el propósito de generar condiciones de esfuerzo sobre el terreno que permitan contener masas de suelo y/o roca inestables ante la ejecución de cortes viales.</p> <p>PANTALLAS ANCLADAS: Es un sistema en el cual se utilizan elementos estructurales (pilotes) junto con sistemas de anclajes activos con el propósito de contener grandes masas de suelo inestables que puedan afectar la operación de la vía.</p>
Construcción	Retiro de escombros y materiales sobrantes- Adecuación de ZODMES	<p>Corresponde al retiro de materiales residuales provenientes de la construcción de la vía y los escombros generados por la demolición de infraestructura social. Consiste en el desmonte de la capa vegetal existente, la limpieza del terreno, el movimiento de tierra para permitir el acceso de las volquetas y equipos, la construcción de las estructuras de contención (gaviones, muros, etc.) las cuales en su mayoría deben ser ubicadas en la pata del ZODME, con el objeto de controlar los posibles deslizamientos del material dispuesto, construcción de drenajes como filtros longitudinales y transversales que sirven para conducir el agua a fuera, el material es dispuesto extendiendo y compactándolo por capas según indicaciones del geotecnista en terrazas para facilitar la disposición y compactación del material que disminuye la superficie y el grado de pendiente, otra tarea es la conformación de taludes, la cual consiste en disponer y compactar el material con pendiente específica, la construcción de las bermas y cunetas de coronación las cuales se construyen cuando se alcance la altura específica para la terraza y se debe adecuar la berma con el objetivo de conducir las aguas lluvias.</p> <p>Para la UF 2 se ha proyectado la construcción de ocho (8) ZODMES, las cuales estarán ubicadas así: cuatro (4) en la vereda La Hojancha, tres (3) en la vereda El Naranjo y uno (1) en la vereda Chíchira.</p>
Construcción	Recuperación de áreas intervenidas	Adecuación geotécnica y paisajística de las áreas intervenidas como: sitios de disposición temporal de escombros, en sitios de acopio y accesos
Construcción	Señalización y demarcación definitiva	Realización de la demarcación de los carriles, señalización vertical y estructuras de contención y demás elementos necesarios para garantizar la seguridad vial.
Construcción	Limpieza y cierre final	Una vez finalizada la etapa de construcción, se procederá al desmantelamiento de los equipos y demás infraestructura instalada.
Construcción	Construcción de peaje	<p>Construcción de plataforma de rodadura de la playa para el peaje, así como de las instalaciones e infraestructura necesarias para dotar de todos los elementos con que dotar estas áreas, casetas pago, señalización, iluminación, señalización, bascula, oras de edificación menor.</p> <p>El peaje se encuentra ubicado en el punto con coordenadas E = 1.161.015,88, N = 1.312.707,62; localizado en el límite suroriental de la vereda La Hojancha</p>

Fuente: Sacyr, 2017

Desmantelamiento, restauración, cierre y clausura

Este apartado incluye las actividades que se debe implementar durante el periodo de construcción en la medida que se efectúen las obras y una vez finalizadas las actividades de trabajo, lo anterior con el fin de proteger la salud y el ambiente y/o mitigar los efectos ambientales adversos y minimizar los impactos sobre el área de influencia.

Se deberán desmontar, retirar los equipos, materiales y demoler las estructuras que no sean necesarias para la operación como son: plataformas de frentes de obra, zonas de almacenamientos y otras estructuras.

Para efectos de estas actividades se deben tener en cuenta los siguientes aspectos y otros contenidos en capítulo 11.1.4 del presente Estudio de Impacto Ambiental EIA.

- Desmantelamiento: se debe hacer teniendo en cuenta las condiciones iniciales del área.
- Restauración: el área de trabajo debe considerarse bajo la premisa: “las características finales de cada uno de los sitios empleados deben ser iguales o superiores a las que tenía inicialmente”.
- Cierre: Luego de cada una de las labores específicas del abandono se retirarán los materiales obtenidos de acuerdo con lo mencionado en el plan de manejo de residuos sólidos, de tal forma que en la superficie resultante no queden restos remanentes como materiales de construcción, maquinarias y productos químicos.
- Clausura: Para las áreas establecidas se debe generar el “paz y salvo” el cual garantiza que el Concesionario cumplió con las medidas propuestas en las fichas de manejo, adicional a ello, que no tiene compromisos pendientes.

En términos generales se desmontarán las instalaciones, temporales definidas en los derechos de vía y se demolerán las edificaciones de carácter temporal establecidas y se dejarán las áreas limpias y con aspecto aceptable.

3.2.3 Diseño del proyecto

Para el diseño geométrico de planta, perfil y secciones transversales se tuvo en cuenta todas las especificaciones y/o normas técnicas de acuerdo a la Ley Vigente, en particular los criterios establecidos en el Manual de Diseño Geométrico para Carreteras del INVIAS.

A continuación, se presenta la descripción del recorrido del alineamiento vial a lo largo de la UF 2, el cual se ilustra en la Figura 3-3

De manera general, se indica que el alineamiento vial proyectado para la UF 2 tiene como punto de inicio la abscisa PK56+232 ($E = 1159648$, $N = 1307962$), localizado aproximadamente a 230 m al suroccidente del sitio conocido como la curva de los Adioses, en el límite del perímetro urbano del municipio de Pamplona. La vía propuesta para la UF 2 recorre el sector norte del municipio de Pamplona con una longitud aproximada de 5,3 km, ya que en la abscisa K50+860 el alineamiento ingresa al municipio de Pamplonita por su límite sur.

Finalmente, el recorrido de la vía proyectada dentro de la UF 2 y en particular dentro del municipio de Pamplonita termina en la abscisa K49+050 ($E = 1.160.464$, $N = 1.313.652$), la cual se encuentra ubicada aproximadamente 30 m al sureste del puente existente sobre el río Pamplonita, sobre la margen izquierda del río.

Cabe resaltar que el punto de finalización de la UF 2 dentro del municipio de Pamplonita se encuentra ubicado a 1,02 Km al suroriente del puente que permite el acceso al municipio de Pamplonita.

Con base en la descripción general del recorrido de la vía proyectada tanto desde el punto de vista de las Unidades Territoriales que son intervenidas, así como de la infraestructura existente, se identificaron los elementos de ingeniería más relevantes presentes dentro del alineamiento proyectado, y con base en ellos se procedió a caracterizar el corredor.

El resultado de la caracterización del alineamiento proyectado para la UF2 se muestra en la Tabla 3-11

Tabla 3-11. Características de los tramos de construcción de la vía proyectada para la UF 2

Abscisado UF 2			Características del alineamiento vial
Desde	Hasta	Longitud (m)	
K56+232	K56+188	44,00	Tramo localizado en la margen izquierda del río Pamplonita. Zona de empalme del alineamiento vial con la glorieta Pamplona 1 y el puente 3 UF 2. Zona sin taludes de corte y únicamente de conformación de rellenos.
K56+188	K56+060	128,00	Puente 3 UF 2. L = 128,00m. Permite el paso sobre el río Pamplonita y cruce a desnivel sobre la vía existente en el PR71+900 aproximadamente
K56+060	K53+923	2137,00	Tramo localizado en la margen derecha del río Pamplonita, sobre el borde derecho de la vía existente en sentido Pamplona - Cúcuta. Taludes de corte con uno a tres niveles de bermas (Hmax <40m aprox.) Taludes de terraplén con alturas variables.
K53+923	K53+719	203,65	Puente 2 UF 2. L = 203,65m. Permite el paso sobre el río Pamplonita y cruce a desnivel sobre la vía existente en el PR74+570 aproximadamente.
K53+719	K53+150	569,00	Tramo localizado en la margen izquierda del río Pamplonita, sobre el borde izquierdo de la vía existente en sentido Pamplona - Cúcuta. Taludes de corte con uno a tres niveles de bermas (Hmax <40m aprox.) Taludes de terraplén con alturas variables.
K53+150	K53+097	52,86	Puente 1 UF 2. L = 52,86m. Permite el paso sobre la quebrada La Palma.
K53+097	K52+500	597,00	Tramo localizado en la margen izquierda del río Pamplonita, sobre el borde izquierdo de la vía existente en sentido Pamplona - Cúcuta. Taludes de corte con uno a dos niveles de bermas (Hmax <30m aprox.) Taludes de terraplén con alturas variables.
K52+500	K52+240	260,00	Tramo localizado en la margen izquierda del río Pamplonita, sobre el borde izquierdo de la vía existente en sentido Pamplona - Cúcuta. Sector de localización del retorno vial. Interconexión con la vía existente (UF 6-2). Requiere la ejecución de taludes de corte con un nivel de bermas (Hmax<20m).

Abscisado UF 2			Características del alineamiento vial
Desde	Hasta	Longitud (m)	
K52+240	K50+200	2040,00	Tramo localizado en la margen izquierda del río Pamplonita, sobre el borde izquierdo de la vía existente en sentido Pamplona - Cúcuta. Taludes de corte con uno a cuatro niveles de bermas (Hmax<50m aprox.) Taludes de terraplén con alturas variables.
K50+200	K50+200	0,00	Peaje bidireccional proyectado
K50+200	K49+050	1150,00	Tramo localizado en la margen izquierda del río Pamplonita, sobre el borde izquierdo de la vía existente en sentido Pamplona - Cúcuta. Taludes de corte con uno a tres niveles de bermas (Hmax <40m aprox.) Taludes de terraplén con alturas variables.

Fuente: Aecom - Concol, 2017

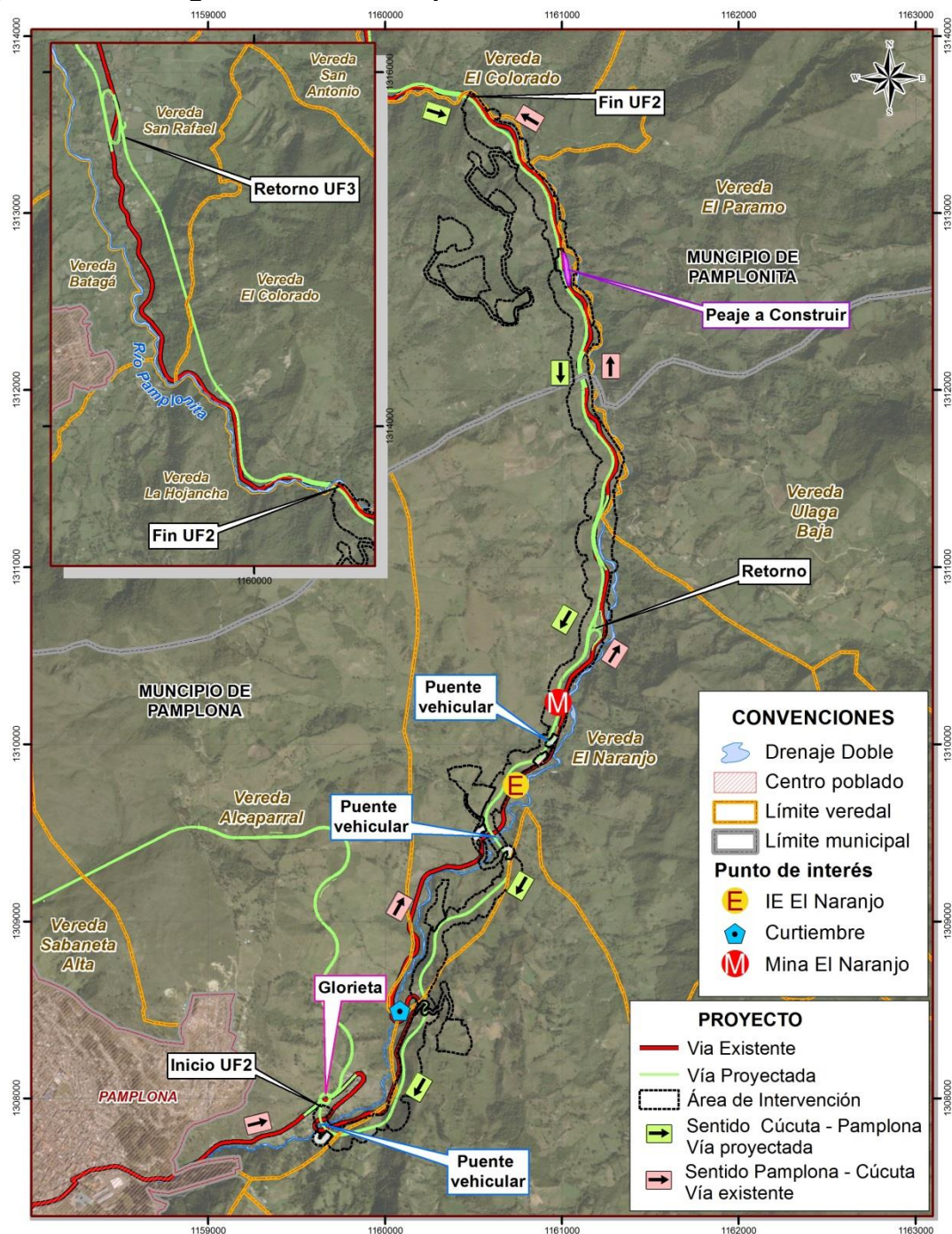
3.2.3.1 Trazado y características geométricas de las vías a construir en la UF 2

El trazado y características geométricas de la UF se exponen de manera detallada en los siguientes numerales. También puede observarse en detalle en el plano 2.3. Planta-Perfil UF 2 Hoja 1 de 1 a hoja 8 de 8, en el Anexo 3 Diseño – Anexo H. Diseño geométrico.

3.2.3.1.1 Planta general del proyecto

La localización en planta del alineamiento propuesto para la UF 2 se presenta en la Figura 3-7

Figura 3-7. Planta general del trazado para la UF 2

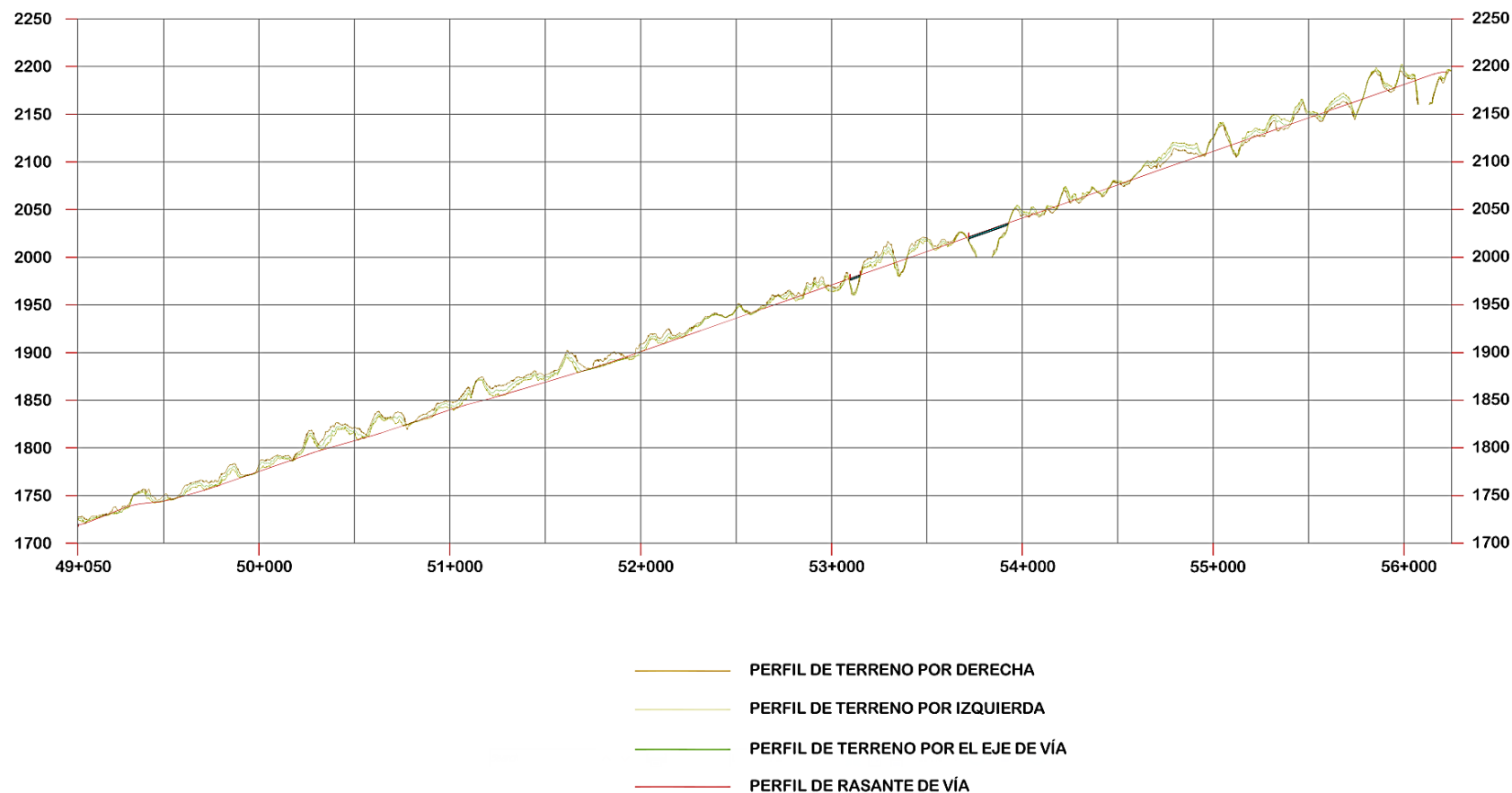


Fuente: Aecom - Concol, 2017

3.2.3.1.2 Perfil longitudinal del trazado

El perfil longitudinal del trazado aproximado se presenta en la Figura 3-8

Figura 3-8. Perfil longitudinal trazado UF 2



Fuente: Sacyr, 2017

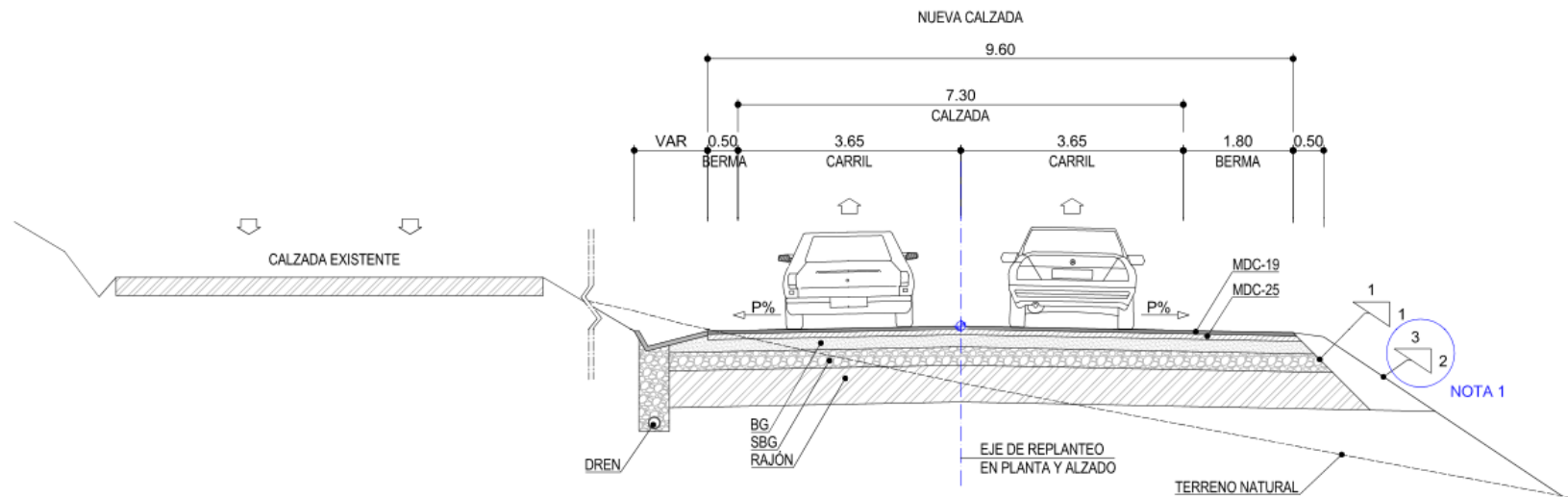
El perfil muestra una tendencia geomorfológica muy uniforme, y aunque involucra la necesidad de estructuras como puentes y algunos cortes y rellenos, son normales en este tipo de proyectos, esto debido a las condiciones topográficas del alineamiento proyectado.

Teniendo en cuenta que la vía proyectada a lo largo de la UF2 corresponde a la construcción de vía nueva, y que dadas las condiciones topográficas del es necesario ejecutar excavaciones para la conformación de taludes con alturas importantes, se puede concluir cualitativamente que el volumen de material proveniente de las excavaciones será importante, y mucho más representativo que los volúmenes de material requeridos para la conformación de terraplenes.

3.2.3.1.3 Secciones transversales típicas

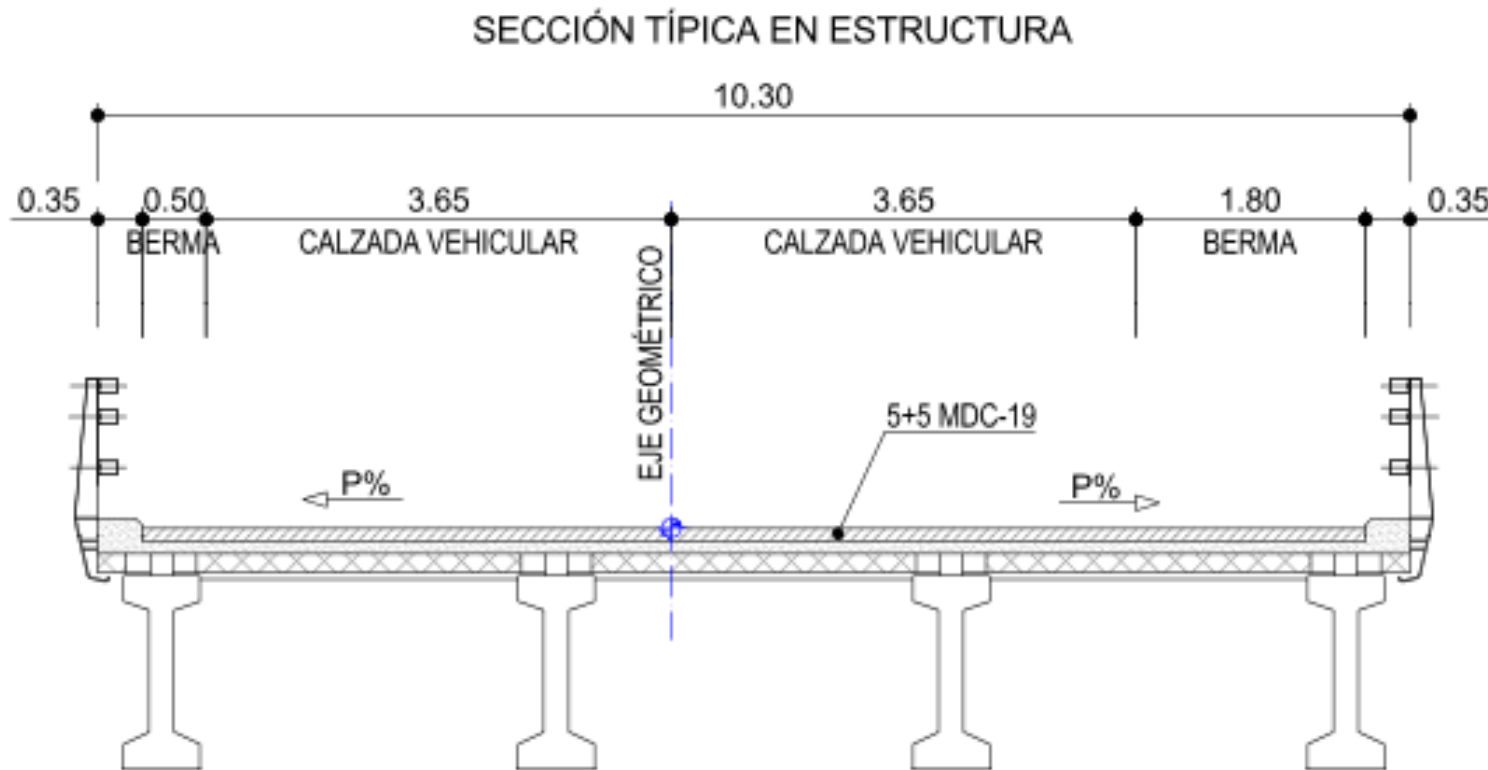
Las secciones transversales típicas para las vías de la UF 2 se presentan en la Figura 3-9 a la Figura 3-11 permiten identificar las características geométricas más relevantes de las secciones transversales típicas a implementar para el diseño y construcción de la UF 2. Esta información se presenta en detalle en el plano 2.4. Secciones tipo UF 2 – hoja 1 de 1, en el Anexo 3 Diseño – Anexo H. Diseño geométrico.

Figura 3-9. Sección transversal tipo para vía en calzada nueva



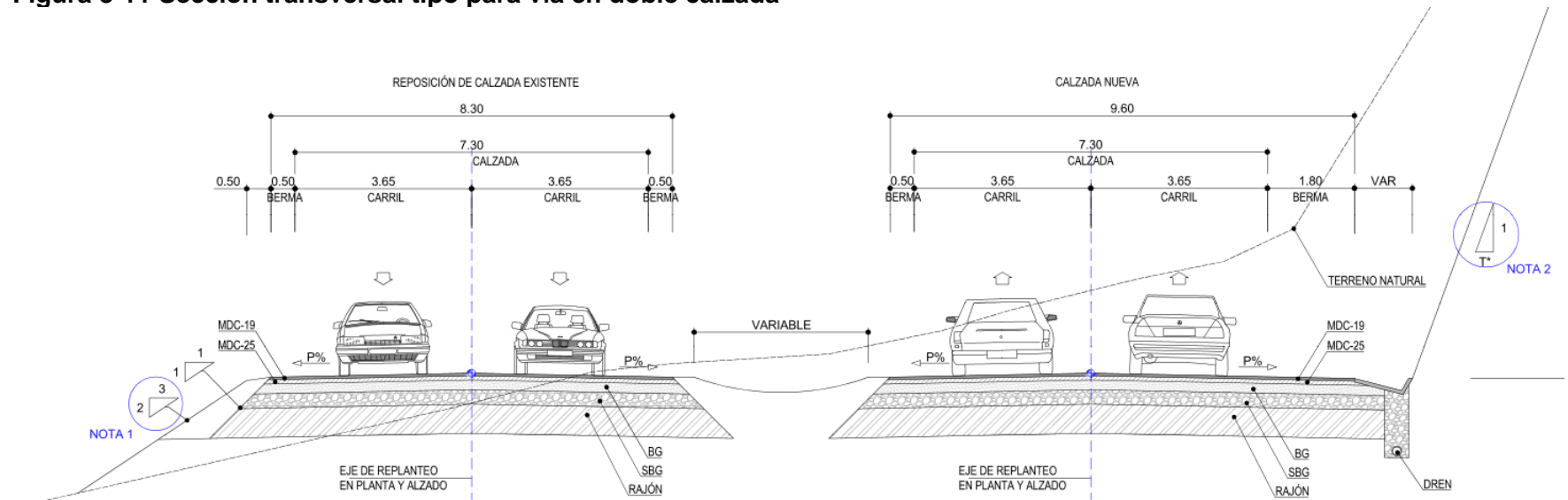
Fuente: Sacyr, 2017

Figura 3-10 Sección transversal tipo para vía en estructura (Puentes)



Fuente: Sacyr, 2017

Figura 3-11 Sección transversal tipo para vía en doble calzada



Fuente: Sacyr, 2017

3.2.3.1.4 Clasificación de la carretera

Una vez terminada la construcción de las obras proyectadas para la UF 2, la vía construida operará en sentido Cúcuta - Pamplona y el eje vial existente será habilitado en sentido Pamplona - Cúcuta.

La vía proyectada y objeto de este estudio cuenta con un alineamiento en sentido Suroccidente – Nororiente, iniciando en el municipio de Pamplona, y finalizando en el municipio de Pamplonita.

El eje vial proyectado inicia en la coordenada 1.307.962 N – 1.159.648 E, ubicada en el costado nororiental del perímetro urbano del municipio de Pamplona, sobre la salida suroccidental de la glorieta Pamplona 1 (proyectada dentro de la Unidad Funcional 1), y localizada a aproximadamente 230 m al suroccidente del punto conocido como la curva de los Adioses. Desde este punto el recorrido de la vía proyectada cruza a desnivel la vía existente mediante un puente, haciendo que el trazado a construir se desarrolle sobre la margen derecha del río Pamplonita y a su vez a la margen derecha del alineamiento existente.

En la abscisa K53+719 en la coordenada 1.309.534 N – 1.160.581 E, el alineamiento proyectado cambia a la margen izquierda del río mediante un cruce a desnivel a través un puente sobre el río Pamplonita y la vía existente. Esta tendencia de localización se mantiene hasta llegar a la abscisa K49+050, en la coordenada 1.313.653 N 1.160.465 E en la cual, de acuerdo con el diseño geométrico propuesta se encuentra el final de la UF 2 en su zona norte.

El punto de finalización de la UF 2 en su límite norte se encuentra localizado a aproximadamente 30 m al suroccidente del estribo izquierdo del puente existente sobre el río Pamplonita; esta estructura se encuentra a una distancia del orden de 1,02 Km al suroriente del puente que permite el acceso al municipio de Pamplonita.

La Tabla 3-12 presenta el resumen de las características más relevantes del proyecto para la UF 2:

Tabla 3-12. Infraestructura a construir UF 2

Característica	Descripción	Detalle
Clasificación de la carretera	Funcionalidad	Vía primaria
	Topografía	Terreno montañoso a escarpado.
Elementos	Derecho de vía	Franja de terreno que comprende los elementos que constituyen la infraestructura de las carreteras, como son la calzada, bermas, cunetas y las zonas de aislamiento.
	Corona	Calzada nueva: 9,60 m (Constituida por dos (2) carriles de 3,65 cada uno (Total 7,30 m, berma interna de 0,5 m y berma externa de 1,8 m) Reposición de calzada existente: 8,30 m
	Calzada	7,30 m
	Bermas	0,50 m interna 1,80 m externa
	Cunetas	Ancho variable

Característica	Descripción	Detalle
	Taludes previstos en cortes y terraplenes	Alturas de corte variables. Para taludes con alturas superiores a 10,0 m se implementarán bermas intermedias de 2,50 m de ancho cada 10,0 m de altura. Inclinación de taludes variable en función del diseño geotécnico.
	Andenes y senderos peatonales	No aplica
	Separadores	De ancho variable en función de la separación entre calzadas para cuando la UF 2 y la ruta 55-05 quedan contiguas
	Línea de chaflanes	Definida en función de la inclinación de los taludes de corte propuestos.
Infraestructura de transporte del proyecto	Vías	Vía existente Ancho de carril 3,65 m. Ancho de la calzada 7,30 m. Ancho de berma 1,80 m. Sentido de calzada Bidireccional Número de carriles por calzada 2 Longitud de referencia 7,18 Km. Vía proyectada: Ancho de carril mínimo 3,65 m. Ancho mínimo de la calzada 7,30 m. Ancho de berma mínimo 1,80 m. Sentido de calzada Unidireccional Número de carriles por calzada 2 Longitud de referencia 7,18 Km.
	Túneles	No aplica
	Puentes	2 puentes sobre la vía existente: Puente 1 sobre el Río Pamplonita. Inicio 1.307.832,95 N– 1.159.612,58 E. Fin 1.307.826,45 N, 1.159.621,78E Puente 2 sobre el Río Pamplonita. Inicio 1.308.432,61 N 1.160.055,75 E, fin 1.308.442,34N 1.160.044,41E
	Intersecciones a nivel o desnivel	Intersecciones a desnivel – Cruce de la vía proyectada sobre la vía existente. Puente 2 UF 2: Río Pamplonita. Inicio 1.309.534 N – 1.160.581 E fin 1.309.364 N 1.160.692 E Puente 3 UF 2: Río Pamplonita. Inicio 1.307.812 N 1.159.682 E, fin 1.307.923 N 1.159.632 E
	Retornos viales	Se proyecta un retorno vial en la zona norte de la vereda El Naranjo. (coordenadas tomadas del centro del retorno E= 1.161.162,820, N = 1.310.660,742)
	Peajes y centro de control operativo	Un peaje localizado en la coordenada 1.312.694 N - 1.160.994 E, en jurisdicción de la vereda La Hojancha No se proyecta la construcción de centros de control operativo.
	Obras en los cascos urbanos	No aplica
	Cruces con otras obras lineales	Se interceptan obras lineales tales como: Redes eléctricas de baja y media tensión. Redes de telecomunicaciones. Redes de acueducto en áreas rurales. Mangueras para abastecimiento de agua potable rural.

Característica	Descripción	Detalle
	Viaductos	Puente 2 UF 2: Río Pamplonita. Inicio 1.309.534 N – 1.160.581 E fin 1.309.364 N 1.160.692 E Puente 3 UF 2: Río Pamplonita. Inicio 1.307.812 N 1.159.682 E, fin 1.307.923 N 1.159.632 E
	Otro tipo de infraestructura que conforma el proyecto.	No aplica.
Infraestructura de drenaje	Infraestructura de drenaje	Alcantarillas de 0.90m de diámetro: 9. Box culverts (secciones 1,0 x 1,0m, 1,5 x 1,50m, 2,0 x 2,0m, 3,0 x 3,0m): 11. Cunetas laterales a la vía, zanjas de coronación en taludes de corte.
	Infraestructura de subdrenaje	Drenes subsuperficiales longitudinales para estructura de pavimento
	Cruces de corrientes de aguas superficiales	Dos cruces sobre el río Pamplonita: Puente 2 UF 2: Río Pamplonita. Inicio 1.309.534 N – 1.160.581 E fin 1.309.364 N 1.160.692 E Puente 3 UF 2: Río Pamplonita. Inicio 1.307.812 N 1.159.682 E, fin 1.307.923 N 1.159.632 E Un cruce sobre la quebrada La Palma: Puente 1 UF 2: Quebrada La Palma. Inicio 1.309.996N – 1.160.918E, fin 1.309.949N – 1.160.894E Adicionalmente se cuenta con cruces de cuerpos de agua menores, y obras hidráulicas para drenaje transversal de la vía.
Infraestructura de geotecnia	Obras tipo de geotecnia y/o estabilidad de taludes	Definidas en función de las condiciones geotécnicas del corredor.
Infraestructura de suministro de energía	Sistemas y fuentes de generación de energía	Plantas eléctricas móviles o acometida al sistema eléctrico.

Fuente: Sacyr, 2017.

3.2.3.1.5 Características geométricas y técnicas

En la Tabla 3-13 se presentan las condiciones técnicas de operación definidas desde el diseño geométrico de la vía para esta UF. Ver anexo 3

Tabla 3-13 Requisitos técnicos UF 2

Requisitos Técnicos	Unidad	UF 2
Longitud de Referencia	Km	7,18
Número de Calzadas Mínimo	Un	1
Número de Carriles por Calzada Mínimo	Un	2
Sentido de Carriles	Uni o Bidireccional	Unidireccional
Ancho de Carril Mínimo	m	3,65
Ancho de Calzada Mínimo	m	7,30
Ancho de Berma Mínimo	m	1,80 exterior y 0,50 interior
Tipo de Berma		Berma
Cumplimiento de especificaciones de Ley 105 de 1993	Si/No	Si

Funcionalidad	Primaria – Secundaria	Primaria
Acabado de la rodadura	Flexible - Rígido	Flexible
Velocidad de diseño mínimo	Km/h	60
Radio mínimo	m	120
Pendiente máxima	%	7
Ancho mínimo de separador central	m	No Aplica
Iluminación		En intersecciones

Fuente: Sacyr, 2017

Tabla 3-14 Características técnicas vías industriales y vías acceso

Requisitos Técnicos	Unidad	UF 2
Número de Carriles por Calzada Mínimo	Un	1
Sentido de Carriles	Uni o Bidireccional	Bidireccional
Ancho de Carril	m	5
Ancho de bahía contrapaso	m	4
Funcionalidad	Primaria – Secundaria	Secundaria
Acabado de la rodadura	Flexible - Rígido	NA
Velocidad de diseño mínimo	Km/h	35
Radio mínimo	m	12
Pendiente máxima	%	30

- Áreas de servicio

En esta UF no se proyecta la construcción de áreas de servicio.

- Peaje

La UF 2 cuenta con un peaje ubicado aproximadamente hacia la abscisa K50+200, en jurisdicción de la vereda La Hojanca. La infraestructura a implementar en este peaje cuenta con los siguientes elementos de infraestructura:

Tabla 3-15. Elementos de infraestructura propuestos para el peaje

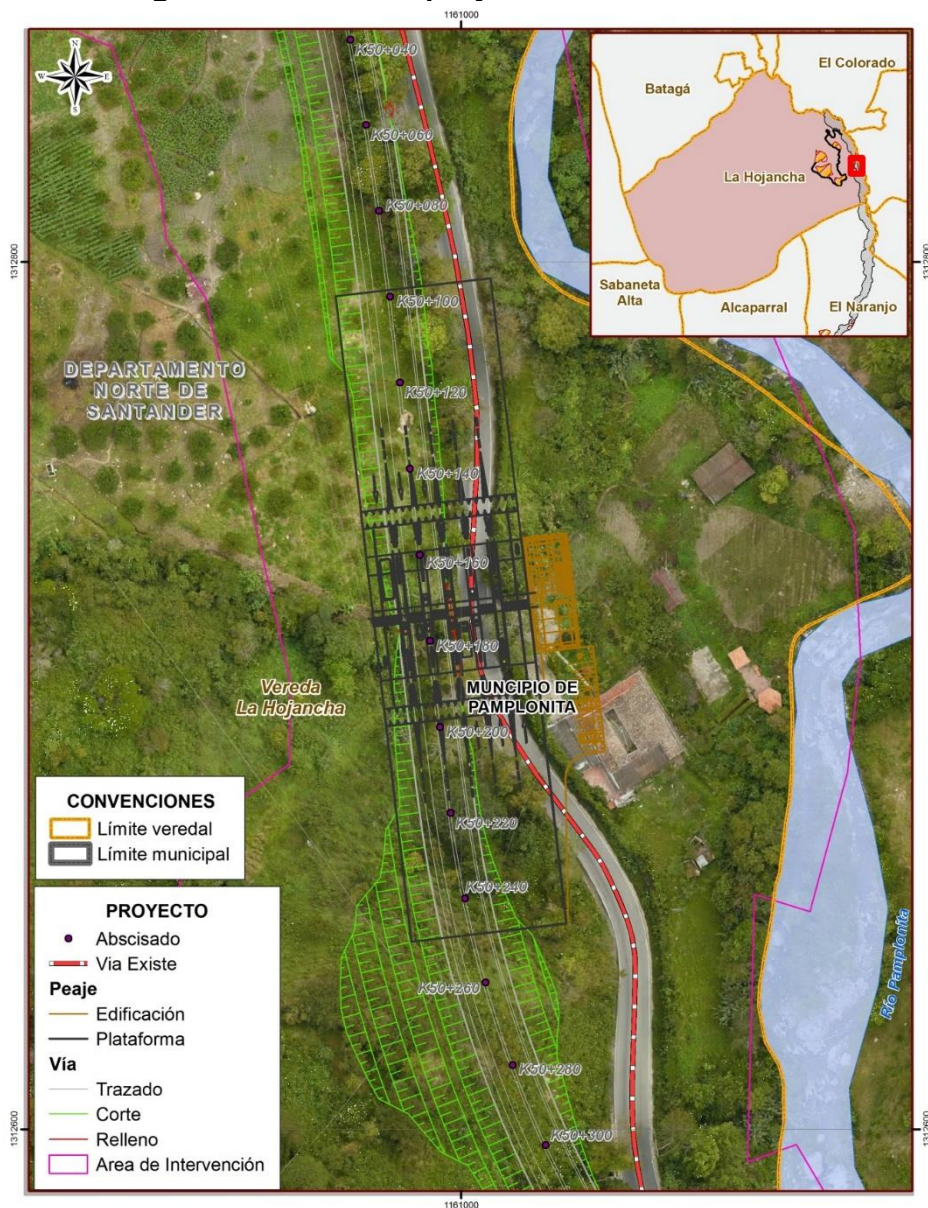
Instalación	Área (m²)	Cantidad
Estación de cobro	-	5
Garaje vehículo de valores	21,21	1
Centro de efectivo	18,93	1
Bodega de archivo	11,73	1
Bóveda	4,09	1
Área de equipos de sistema	6,82	1
Oficina peajes	15,87	1
Zona de aseo y depósito	8,61	1
Cocina	11,31	1
Vestíbulo aseos	1,65	1
Área de aseo y vestuario femenino	11,62	1
Área de aseo y vestuario masculino	11,57	1

Instalación	Área (m²)	Cantidad
Sala de juntas	20,52	1
Sala de operación y mantenimiento	40,21	1
Cocina 2	15,13	1
Bodega de mantenimiento	14,37	1
Policía de tránsito	12,79	1
UPS y subestación	14,26	1
Planta eléctrica	12,70	1
Parqueaderos discapacitados	16,20	1
Parqueadero	11,25	6
Baño para servicio público femenino	4,40	1
Baño para servicio público masculino	4,35	1
Puesto de vigilancia	4,63	1

Fuente: Sacyr, 2017

La Figura 3-12 muestra las características del área donde se construirá el peaje.

Figura 3-12. Planta general del área de peaje



Fuente: Aecom - Concol, 2017

- Intersecciones a desarrollar

En esta UF no se contempla la construcción de intersecciones.

Otros empalmes menores requeridos para garantizar el acceso a municipios y veredas a lo largo del corredor dentro de la UF2 estarán sujetos a desarrollo de conformidad con lo estipulado en la Tabla 12 del Apéndice Técnico 1 del Contrato de Concesión, en el cual se indica con respecto a este tema lo siguiente: “Empalme con acceso a predios con el corredor de proyecto con una distancia máxima de 5 m hacia el interior de predios y empalme a acceso a caminos o bocacalles en una longitud mínima de 15 m o la longitud

requerida para efectuar un correcto empalme al interior del camino cumpliendo con la normativa establecida en el Apéndice Técnico 3".

Se cuentan también como intersecciones los entrecruzamientos a nivel o desnivel que se generen entre el alineamiento proyectado y el alineamiento existente. Para el caso de las intersecciones a desnivel, se encuentran las correspondientes al Puente 2 UF 2 y Puente 3 UF 2. La Tabla 3-16 presenta la relación de pasos a desnivel indicando la información relevante sobre estos entrecruzamientos.

Tabla 3-16. Listado de intersecciones a desnivel UF 2

Estructura	Abscisa UF 2	PR UF6-2 aproximado	Coordenadas		Nombre Cauce
			Este	Norte	
Puente 2 UF 2	K53+768	74+500	1.160.605	1.309.494	Río Pamplonita
Puente 3 UF 2	K56+080	71+800	1.159.665	1.307.827	Río Pamplonita
	K56+140	71+940	1.159.635	1.307.879	Río Pamplonita

Fuente: Aecom - Concol, 2017

La localización en planta de las intersecciones a desnivel presentadas en la Figura 3-16 y la Figura 3-17.

Finalmente, el alineamiento proyectado para la UF 2 requiere algunos accesos esto debido a la generación de interferencias sobre algunos de los accesos a Unidades Territoriales menores. Dentro de los accesos a las Unidades Territoriales Menores objeto de intervención se encuentran el acceso a la vereda La Hojanca, aproximadamente en la abscisa K49+560. El alineamiento proyectado intercepta el trazado de la vía veredal existente.

- Retornos considerados

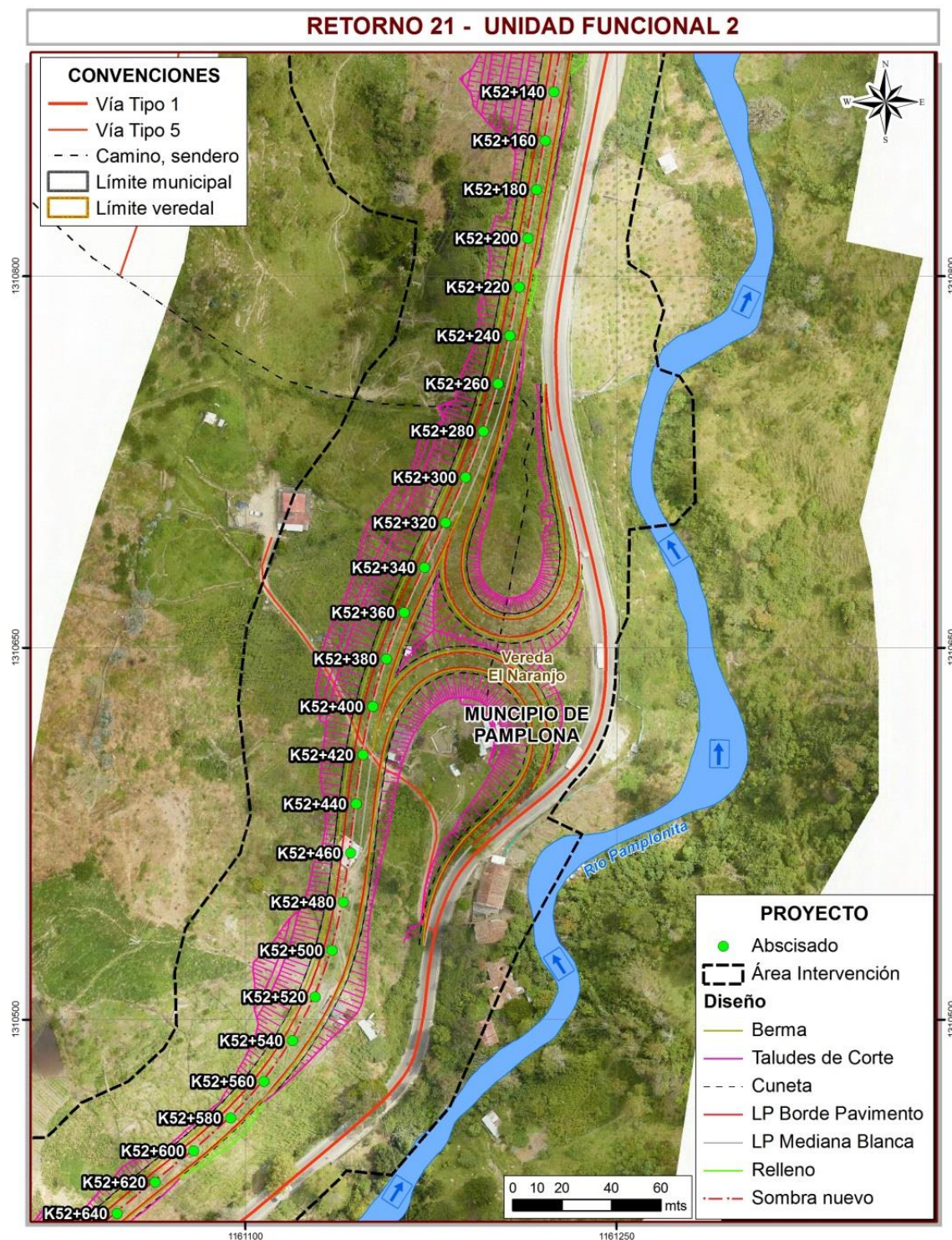
Desde el diseño geométrico se proyecta la construcción de un retorno vial localizado aproximadamente entre las abscisas K52+240 – K52+500. Su localización en planta, así como su interconexión con la vía existente ruta 55-05.

El retorno proyectado en esta UF se encuentra localizado en la vereda El Naranjo, a una distancia del orden de 480 m del límite nororiental de esta Unidad Territorial menor con la vereda Ulaga Baja. Como punto de referencia, se toman las coordenadas del centro del retorno, las cuales son E = 1.161.162,820, N = 1.310.660,742.

En las Unidades Funcionales 1 y 3 se cuentan con estructuras que permiten hacer retornos viales para movilización dentro de la UF 2. Estos retornos fuera de la UF2 se encuentran localizados en los siguientes sitios:

- Al norte de la abscisa K49+050, se encuentra el retorno vial de la UF 3, localizado entre la abscisa K46+600 a la abscisa K46+900 aproximadamente.
- La Glorieta Pamplona 1 perteneciente a la UF 1, se conecta con la UF 2 en el costado suroccidental de la glorieta.

Figura 3-13. Retorno K52+240 – K52+500 – UF 2



Fuente: Aecom - Concol, 2017

- Taludes viales

El desarrollo del proyecto contará con la conformación de taludes de corte y relleno en las zonas donde se proyecta la ubicación del alineamiento a lo largo de la UF 2. Las intervenciones asociadas a este tipo de obras se describen a continuación, y las secciones típicas para este tipo de intervenciones se muestran en la Figura 3-9 y la Figura 3-11.

- Conformación de taludes de corte

Dadas las condiciones topográficas de la UF2, así como la ubicación del alineamiento proyectado, se requiere la ejecución de actividades de excavación y/o corte en el terreno natural, con el propósito de alcanzar el nivel de la rasante de la vía a lo largo del corredor en las zonas donde este nivel se encuentre por debajo del terreno natural.

Los taludes de corte de la vía proyectada cuentan con una configuración geométrica que involucra niveles de terrazas con bermas para taludes con alturas mayores a 5,0 m aproximadamente. La configuración de taludes adoptada para el proyecto obedece a los siguientes lineamientos:

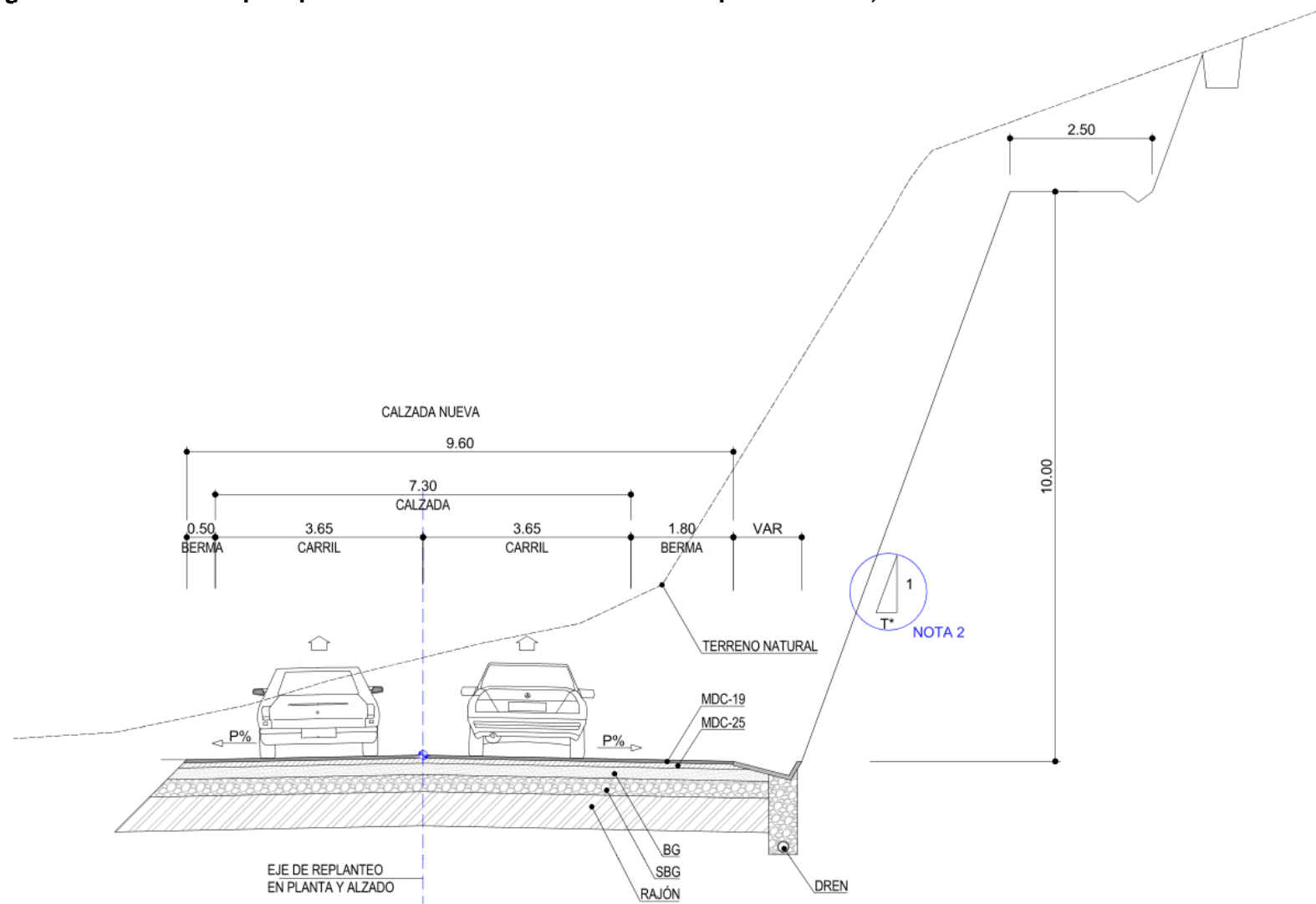
- i. Para cortes inferiores a 10,0 m de altura, la excavación se realizará mediante un único talud de excavación.
- ii. Para cortes con alturas superiores a 10,0 m, la excavación se realizará mediante la ejecución de cortes con alturas de 10,0 m y bermas intermedias de 2,50 m de ancho.

Con respecto a la inclinación de los taludes proyectados, se indica que este aspecto geométrico de los taludes será variable y estará en función de los diseños geotécnicos propuestos para la UF.

La Figura 3-11 presenta la configuración de un talud con altura de corte superior a 10,0 m de altura, en la cual se observan las dimensiones y demás características geométricas de este tipo de intervenciones.

Los detalles correspondientes a los tramos viales en los cuales se conformarán taludes de corte se encuentran en los planos denominados Diseño geométrico Planta – Perfil, correspondientes al plano No. 2.3 – Hoja 1 de 9 a Hoja 9 de 9 del Anexo 3 Diseño.

Figura 3-14. Sección típica para taludes de corte con alturas superiores a 10,0 m



Fuente: Sacyr, 2017

La vía cuenta con cortes a lo largo del corredor dentro de la UF2 los cuales suman un volumen estimado de aquí es m^3 , y en su mayoría cuentan con tres a cuatro niveles de bermas. Para la ejecución de estos cortes se requiere la utilización de maquinaria que permita la remoción del material de laderas, así como la conformación de los diferentes niveles de berma. Complementariamente se necesita la ejecución de obras hidráulicas en los taludes como zanjas de coronación y cunetas en las zonas de berma, junto con disipadores de energía y otras obras hidráulicas que permitan la adecuada recolección de las aguas de escorrentía superficial y su subsecuente conducción a las obras de arte de la vía.

En atención al requerimiento 1 B de ANLA, en el que la Autoridad Ambiental solicita: *“Indicar la localización (inicio y fin), dimensiones y tratamientos de los taludes en corte y en terraplén proyectados, en este apartado se incluye la información correspondiente a las intervenciones a ejecutar para la conformación de taludes de corte en las dos márgenes de la vía. Dicha información se resume en en la Tabla 3-17 y la Tabla 3-18.*

La información detallada del diseño de taludes de corte se presenta en el documento correspondiente al volumen V. Estabilidad y estabilización de taludes, incluido en el Anexo 3 – Diseño/ Diseño de taludes, del presente Estudio de Impacto Ambiental.

Tabla 3-17. Resumen de las principales características y diseño de los cortes de excavación para la UF2 – Margen izquierda.

Denominación	Margen	PK Inicio	PK Fin	PK Análisis	Long. (m)	Altura Máx. (m)	Altura Talud Roca (1H/2V) (m)	Orientación Talud (Dirección) ^o	Orientación Talud (Dir. buz) ^o	Diseño de desmonte	Espesor de suelo vegetal (m)
D1-CDMI	Izqdo.	49+050	49+190	49+050	140	3.0	-	-	-	1H/1V	0.2
D2-CDMI	Izqdo.	49+330	49+440	49+370	110	10.5		135	225	1H/1V	0.5
D3-CDMI	Izqdo.	49+490	49+760	49+620	270	5.0	-	-	-	1H/1V	0.3
D4-CDMI	Izqdo.	49+760	49+970	49+870	210	7.0	-	-	-	1H/1V	0.3
D5-CDMI	Izqdo.	49+970	50+090	50+120	120	4.5	-	-	-	1H/1V	0.3
D6-CDMI	Izqdo.	50+230	50+290	50+270	60	14.0	8.0	164	254	Descabezado de 5 m al 1H/1V; Berma de 3 m de anchura; Resto (8m) al 1H/2V	0.25
D7-CDMI	Izqdo.	50+320	50+510	50+440	190	9.0	4.0	148	238	Descabezado de 5 m al 1H/1V; Berma de 3 m de anchura; Resto (4m) al 1H/2V	0.2
D8-CDMI	Izqdo.	50+570	50+740	50+630	170	9.0	6.0	8	278	Descabezado de 3 m al 1H/1V; Berma de 3 m de anchura; Resto (6m) al 1H/2V	0.25
D9-CDMI	Izqdo.	50+930	51+010	50+950	80	4.5	-	-	-	1H/1V	0.2
D10-CDMI	Izqdo.	51+060	51+250	51+140	190	16.5	12.0	141	231	Descabezado de 10 m al 1H/1V; Berma de 3 m de anchura; Resto (12m) al 1H/2V	0.2
D11-CDMI	Izqdo.	51+320	51+670	51+620	350	10.5	4.0	25	295	Descabezado de 5 m al 1H/1V; Berma de 3 m de anchura; Resto (4m) al 1H/2V	0.2
D12-CDMI	Izqdo.	52+030	52+110	52+060	80	6.0	-	-	-	1H/1V	0.2
D13-CDMI	Izqdo.	52+140	52+310	52+310	170	4.0	-	-	-	1H/1V	0.4
D14-CDMI	Izqdo.	52+350	52+390	52+370	40	9.0	-	23	293	1H/1V	0.5
D15-CDMI	Izqdo.	52+420	52+570	52+530	150	9.5	-	21	291	1H/1V	0.5
D16-CDMI	Izqdo.	52+620	52+800	52+720	180	7.5	-	-	-	1H/1V	0.5
D17-CDMI	Izqdo.	52+860	52+960	52+920	100	5.0	-	-	-	1H/1V	0.5
D18-CDMI	Izqdo.	53+070	53+080	53+090	10	2.0	-	-	-	1H/1V	0.3
D19-CDMI	Izqdo.	53+160	53+320	53+280	160	7.5	-	70	340	1H/1V	0.3
D20-CDMI	Izqdo.	53+400	53+530	53+460	130	6.0	-	28	298	1H/1V	0.6
D21-CDMI	Izqdo.	53+580	53+600	53+590	20	1.5	-	-	-	1H/1V	0.5
D22-CDMI	Izqdo.	53+640	53+700	53+680	60	8.5	-	-	-	1H/1V	0.5

Denominación	Margen	PK Inicio	PK Fin	PK Análisis	Long. (m)	Altura Máx. (m)	Altura Talud Roca (1H/2V) (m)	Orientación Talud (Dirección) ^o	Orientación Talud (Dir. buz) ^o	Diseño de desmonte	Espesor de suelo vegetal (m)
D23-1-CDMI	Izqdo.	53+930	54+020	53+990	90	17.0	12.0	1	271	Descabezado de 10 m al 1H/1V; Berma de 3 m de anchura; Resto (12m) al 1H/2V	0.25
D23-2-CDMI	Izqdo.	54+020	54+070	54+070	50	22.0	-	38	308	1H/1V con berma intermedia de 3,0 m cada 10 m de altura	0.25
D24-CDMI	Izqdo.	54+120	54+170	54+140	50	5.5	-	-	-	1H/1V	0.25
D25-CDMI	Izqdo.	54+190	54+280	54+240	90	19.0	9.0	49	319	Descabezado de 10 m al 1H/1V; Berma de 3 m de anchura; Resto (9m) al 1H/2V	0.3
D26-CDMI	Izqdo.	54+310	54+390	54+370	80	8.5	-	-	-	1H/1V con berma intermedia de 3,0 m cada 10 m de altura	0.5
D27-1-CDMI	Izqdo.	54+450	54+710	54+680	260	22.0	7.0	9	279	Descabezado de 15 m al 1H/1V; Berma de 3 m; Resto (7m) al 1H/2V	0.5
D27-2-CDMI	Izqdo.	54+710	54+840	54+820	130	37.0	22.0	34	304	Descabezado de 15 m al 1H/1V; Berma de 3 m; Resto (22m) al 1H/2V	0.5
D27-3-CDMI	Izqdo.	54+840	55+090	54+840 55+050	250	35.0	20.0	8	278	Descabezado de 15 m al 1H/1V; Berma de 3 m; Resto (20m) al 1H/2V	0.5
D28-1-CDMI	Izqdo.	55+150	55+275	55+220	125	30.0	15.0	41	311	K55+150-K55+200: 1H/1V con berma intermedia de 3,0 m cada 10 m de altura. K55+200-K55+275: Descabezado de 25 m al 1H/1V; Berma de 3 m; Resto al 1H/2V	0.4
D28-2-CDMI	Izqdo.	55+275	55+550	55+350; 55+470	275	35,0 50,0	10,0 25,0	10	280	K55+275-K55+370: Descabezado de 25 m al 1H/1V; Berma de 3 m; Resto (10m en 55+350) al 1H/2V K55+370-K55+410: 1H/2V K55+410-K55+550: Descabezado de 25 m al 1H/1V; Berma de 3 m; Resto (25 m en 55+470) al 1H/2V	0.4
D29-CDMI	Izqdo.	55+590	55+720	55+680	130	55.0	16.0	21	291	Descabezado de 40 m al 1H/1V; Berma de 3 m; Resto (17m) al 1H/2V	0.5
D30-CDMI	Izqdo.	55+790	56+060	55+880 56+000	270	42,0 33,0	12,0 18,0	76	346	K55+790-K55+850: Descabezado de 15 m al 1H/1V; Berma de 3 m; Resto (12 m) al 1H/2V K55+790-K55+890: Descabezado de 25 m al 3H/2V; Berma de 3 m; 10 m al 1H/1V; Berma de 3 m; Resto al 1H/2V K55+890-K56+060: Descabezado de 25 m al 1H/1V; Berma de 3 m; Resto (18 m) al 1H/2V	0.6
D31-CDMI	Izqdo.	56+230	56+240	56+240	10	3.0	-	-	-	1H/1V	0.3

Fuente: Sacyr, 2018.

Tabla 3-18. Resumen de las principales características y diseño de los cortes de excavación para la UF2 – Margen derecha.

Denominación	Margen	PK Inicio	PK Fin	PK Análisis	Long. (m)	Altura Máx. (m)	Altura l Talud Roca (1H/2V) (m)	Orientación Talud (Dirección N_E)º	Orientación Talud (Dir. Buz N_E)º	Diseño de desmonte	Espesor suelo vegetal (m)
D1-CDMD	Drcho.	49+050	49+200	49+050	150	17.0	-	117	27	1H/1V con berma intermedia de 3,0 m cada 10 m de altura	0.2
D2-CDMD	Drcho.	49+200	49+270	49+240	70	23.0	8.0	134	44	Descabezado de 15 m de altura al 1H/1V. Berma de 3,0 m de altura. Resto al 1H/2V.	0.4
D3-1-CDMD	Drcho.	49+270	49+400	49+400	130	18.5	-	124	34	1H/1V con berma intermedia de 3,0 m cada 10 m de altura	0.5
D3-2-CDMD	Drcho.	49+400	49+550	49+410 49+500	150	18,5 15,0	(-) (-)	155	65	1H/1V con berma intermedia de 3,0 m cada 10 m de altura	0.5
D4-1-CDMD	Drcho.	49+550	49+760	49+690	210	35.0	14.0	130	40	Descabezado de 20 m de altura al 1H/1V. Berma de 3,0 m de altura. Resto (14 m) al 1H/2V.	0.3
D4-2-CDMD	Drcho.	49+760	49+970	49+840	210	41.0	21.0	172	82	Descabezado de 20 m de altura al 1H/1V. Berma de 3,0 m de altura. Resto (21 m) al 1H/2V.	0.3
D5-CDMD	Drcho.	49+970	50+170	50+010	200	15.0	-	169	79	1H/1V con berma intermedia de 3,0 m cada 10 m de altura	0.3
D6-1-CDMD	Drcho.	50+170	50+320	50+270	150	39.0	19.0	163	73	Descabezado de 20 m de altura al 1H/1V. Berma de 3,0 m de altura. Resto (19 m) al 1H/2V.	0.2
D6-2-CDMD	Drcho.	50+320	50+590	50+400	270	49.0	24.0	142	52	Descabezado de 25 m de altura al 1H/1V. Berma de 3,0 m de altura. Resto (24 m) al 1H/2V.	0.2
D6-3-CDMD	Drcho.	50+590	50+770	50+630	180	32.0	17.0	8	98	Descabezado de 15 m de altura al 1H/1V. Berma de 3,0 m de altura. Resto (17 m) al 1H/2V.	0.2
D7-1-CDMD	Drcho.	50+820	51+060	50+960 51+010	240	30,0 20,0	10,0 10,0	2	92	<u>K50+820-K50+970</u> : Descabezado de 20 m de altura al 1H/1V. Berma de 3,0 m de altura. Resto (10 m) al 1H/2V. <u>K50+970-K51+060</u> : Descabezado al 1H/2V de 10 m de altura con soil nailing; Berma de 3 m de ancho; Resto (10m) al 1H/2V.	0.2
D7-2-CDMD	Drcho.	51+060	51+380	51+100; 51+160	320	35,0; 31,0	25,0; 16,0	141	51	<u>K51+060-K51+110</u> : Descabezado al 1H/2V de 10 m de altura con soil nailing; Berma de 3 m de ancho; Resto al 1H/2V. <u>K51+110-K51+380</u> : Descabezado de 15 m de altura al 1H/1V. Berma de 3,0 m de altura. Resto (17 m) al 1H/2V.	0.2
D7-3-CDMD	Drcho.	51+380	51+750	51+630 51+710	370	45,0; 23,0	25,0 23,0	10	100	<u>K51+380-K51+690</u> : Descabezado de 20 m de altura al 1H/1V. Berma de 3,0 m de altura. Resto (25 m) al 1H/2V. <u>K51+690-K51+750</u> : 1H/2V (23,0 m)	0.2
D8-CDMD	Drcho.	51+750	51+930	51+870	180	25.0	15.0	172	82	Descabezado al 1H/2V de 10 m de altura con soil nailing; Berma de 3 m de ancho; Resto al 1H/2V.	0.25
D9-1-CDMD	Drcho.	51+970	52+100	51+980 52+060	120	34.5		172	82	<u>K51+970-K52+050</u> : Descabezado al 1H/2V de 10 m de altura con soil nailing; Berma de 3 m de ancho; Resto al 1H/2V. <u>K52+050-K52+100</u> : 1H/1V con berma intermedia de 3,0 m cada 10 m de altura (o descabezado de 15m al 1H/1V, Berma, Resto 1H/1V)	0.3
D9-2-CDMD	Drcho.	52+100	52+280	52+110 52+140 52+180	180	24,0 32,0 10,0	(-) 22,0 (-)	10	100	<u>K52+100-K52+120</u> : 1H/1V con berma intermedia de 3,0 m cada 10 m de altura. <u>K52+120-K52+165</u> : Descabezado de 10 m al 1H/2V con soil nailing; Berma de 3 m; Resto (22 m) al 1H/2V. <u>K52+165-K52+280</u> : 1H/1V con berma intermedia de 3,0 m cada 10 m de altura.	0.3

Denominación	Margen	PK Inicio	PK Fin	PK Análisis	Long. (m)	Altura Máx. (m)	Altura l Talud Roca (1H/2V) (m)	Orientación Talud (Dirección N_E)º	Orientación Talud (Dir. Buz N_E)º	Diseño de desmonte	Espesor suelo vegetal (m)
D9-3-CDMD	Drcho.	52+280	52+590	52+340; 52+520	310	19,0 18,0	(-) 8,0	23	113	K52+280-K52+500: 1H/1V con berma intermedia de 3,0 m cada 10 m de altura. K52+500-K52+590: Descabezado de 10 m al 1H/1V; Berma de 3 m; Resto (8 m) al 1H/2V.	0.3
D10-1-CDMD	Drcho.	52+590	52+725	52+630 52+700	135	6,0 12,0	(-)	34	124	K52+590-K52+660: 1H/1V K52+660-K52+725: 1H/1V con berma intermedia de 3,0 m cada 10 m de altura.	0.4
D10-2-CDMD	Drcho.	52+725	53+000	52+780 52+920	275	19,0 38,0	(-) 19,0	12	102	K52+725-52+860: 1H/1V con berma intermedia de 3,0 m cada 10 m de altura. K52+860-K53+000: Descabezado de 10 m al 1H/1V; Berma de 3 m; Resto al 1H/2V.	0.4
D11-CDMD	Drcho.	53+060	53+090	53+090	30	9.0	-	20	110	1H/1V	0.2
D12-CDMD	Drcho.	53+170	53+350	53+310	180	35.0	19.0	70	160	Descabezado de 15 m de altura al 1H/1V. Berma de 3,0 m de altura. Resto (25m) al 1H/2V.	0.3
D13-CDMD	Drcho.	53+410	53+700	53+480	290	27.0	-	28	118	1H/1V con berma intermedia de 3,0 m cada 10 m de altura	0.6
D14-CDMD	Drcho.	53+930	54+040	53+960	110	8.0	3.0	166	76	Descabezado de 5 m al 1H/1V; Berma de 3 m; Resto (3 m) al 1H/2V	0.25
D15-CDMD	Drcho.	54+200	54+260	54+230	60	9.0	4.0	-	-	Descabezado de 5 m al 1H/1V; Berma de 3 m; Resto (4 m) al 1H/2V	0.3
D16-CDMD	Drcho.	54+350	54+400	54+380	50	5.5	-	-	-	1H/1V	0.5
D17-CDMD	Drcho.	54+470	54+510	54+490	40	9.0	-	-	-	1H/1V	0.5
D18-CDMD	Drcho.	54+580	54+920	54+800	340	7.0	2.0	34	124	Descabezado de 5 m al 1H/1V; Berma de 3 m; Resto (2 m) al 1H/2V	0.4
D19-CDMD	Drcho.	54+970	55+090	55+040	120	18.5	10.0	5	95	Descabezado de 10 m al 1H/1V; Berma de 3 m; Resto (9 m) al 1H/2V	0.3
D20-CDMD	Drcho.	55+280	55+330	55+320	50	6.5	-	-	-	1H/1V	0.3
D21-CDMD	Drcho.	55+410	55+520	55+470	110	8.0	3.0	10	100	Descabezado de 5 m al 1H/1V; Berma de 3 m; Resto (3 m) al 1H/2V	0.4
D22-CDMD	Drcho.	55+610	55+700	55+680	90	3.0	-	-	-	1H/1V	0.5
D23-CDMD	Drcho.	55+780	55+910	55+850	130	15.0	5.0	76	166	Descabezado de 10 m al 1H/1V; Berma de 3 m; Resto (5 m) al 1H/2V	0.5
D24-CDMD	Drcho.	55+960	56+050	55+990	90	10.5	-	84	174	1H/1V	0.8
D25-CDMD	Drcho.	56+240	56+262	56+260	22	2.0	-	-	-	1H/1V	0.3

Fuente: Sacyr, 2018.

- Conformación de terraplenes

La conformación de rellenos en la vía, a diferencia de los taludes de corte, se llevará a cabo mediante la disposición de materiales que cumplan con las Especificaciones Técnicas del proyecto desde el nivel del terreno natural, hasta alcanzar la cota rasante del proyecto. La conformación de rellenos a lo largo de la UF requiere un volumen estimado del orden de 182.956 m³ de material.

En atención al requerimiento 1 B de ANLA, en el que la Autoridad Ambiental solicita: *“Indicar la localización (inicio y fin), dimensiones y tratamientos de los taludes en corte y en terraplén proyectados, en este apartado se incluye la información correspondiente a las intervenciones a ejecutar para la conformación de terraplenes en las dos márgenes de la vía. Dicha información se resume en en la Tabla 3-19 y la Tabla 3-20*

La información detallada del diseño de terraplenes se presenta en el documento correspondiente al volumen V. Estabilidad y estabilización de taludes el Anexo 3 – Diseño/ Diseño de taludes, del presente Estudio de Impacto Ambiental.

Tabla 3-19. Tramificación de los terraplenes requeridos para la UF2 – Margen Izquierda.

Denominación	Margen	PK Inicio	PK Fin	PK Análisis	Long. (m)	Altura Máx. (m)	Talud (H/V)	Unidad geotécnica en cimiento	Espesor de tierra vegetal (m)	Saneamiento (sin contar S. vegetal)
R1-CDMI	MI	49+190	49+330	49+280	140	2.5	3H/2V	Qc	0.25	1.25 m
R2-CDMI	MI	49+440	49+490	49+440	50	2.0	3H/2V	Qc	0.25	1.50 m
R3-CDMI	MI	50+180	50+230	50+190	50	2.0	3H/2V	SR+W5	0.25	5.0 m
R4-CDMI	MI	50+510	50+570	50+530	60	2.5	3H/2V	SR+W5	0.25	1.50 m
R1-CDMD-EJE101	MD	0+110	0+140	0+130	30	11.5	3H/2V	SR+W5	0.20	1.80 m
R5-CDMI	MI	50+850	50+930	51+020	80	2.0	3H/2V	SR+W5	0.20	1.50 m
R6-CDMI	MI	51+010	51+060	51+020	50	2.0	3H/2V	SR+W5	0.20	1.50 m
R7-CDMI	MI	51+250	51+320	51+360	70	2.0	3H/2V	SR+W5	0.20	2.80 m
R8-CDMI	MI	52+000	52+030	52+020	30	5.0	3H/2V	SR+W5	0.20	Sin saneo
R9-CDMI	MI	52+110	52+140	52+130	30	3.5	3H/2V	SR+W5	0.20	0.50 m
R10-CDMI	MI	52+570	52+620	52+590	50	2.5	3H/2V	SR+W5	0.50	2.50 m
R11-CDMI	MI	52+960	53+070	53+020	110	14.0	3H/2V	Qc (g)	0.40	3.60 m
R Estribo	MI	53+080	53+090	-	10	-			0.20	
R Estribo	MI	53+150	53+160	53+160	10	1.5			0.20	
R12-CDMI	MI	53+320	53+400	53+340	80	20.5	3H/2V	SR+W5	0.30	2.20 m
R13-CDMI	MI	53+530	53+580	53+550	50	8.0	3H/2V	SR+W5	0.50	2.0 m
R14-CDMI	MI	53+600	53+640	53+630	40	4.5	3H/2V	SR+W5	0.40	1,60 m
R Estribo	MI	53+700	53+710	53+720	10	1.5			0.60	
R15-CDMI	MI	54+070	54+120	54+110	50	10.0	3H/2V	SR+W5	0.25	2.75 m
R16-CDMI	MI	54+170	54+190	54+180	20	3.5	3H/2V	SR+W5	0.25	2.75 m
R17-CDMI	MI	54+280	54+310	54+300	30	8.0	3H/2V	SR+W5	0.50	2.0 m
R18-CDMI	MI	54+390	54+450	54+430	60	5.5	3H/2V	Qc	0.60	3.40 m
R19-CDMI	MI	55+090	55+150	55+100	60	14.5	3H/2V	Ksl W2	0.30	2.20 m
R20-CDMI	MI	55+550	55+590	55+580	40	5.0	3H/2V	Qc, SR+W5	0.50	1.50 m
R21-CDMI	MI	55+720	55+790	55+750	70	14.0	3H/2V	SR+W5	0.50	3.0 m
R22-CDMI	MI	56+190	56+230	56+220	40	8.2	3H/2V	Qc (bloques)	0.50	5.50 m

Fuente: Sacyr, 2018.

Tabla 3-20. Tramificación de los terraplenes requeridos para la UF2 – Margen Derecha.

Denominación	Margen	PK Inicio	PK Fin	PK Análisis	Long . (m)	Altura Máx. (m)	Talud (H/V)	Unidad en cimiento	Espesor de tierra vegetal (m)	Saneos (sin contar S. vegetal)
R1-CDMD	MD	50+770	50+820	50+780	50	6.5	3H/2V	SR+W5	0.20	1.80 m
R2-CDMD	MD	51+930	51+970	51+960	50	3.0	3H/2V	SR+W5	0.25	Sin saneo
R3-CDMD	MD	53+000	53+060	53+020	60	5.5	3H/2V	Qc (g)	0.40	3.60 m
R Estribo	MD	53+160	53+170	53+160	10	2.5			0.20	
R4-CDMD	MD	53+350	53+410	53+350	60	14.4	3H/2V	SR+W5	0.30	2.20 m
R Estribo	MD	53+710	53+720	53+720	10	2.0			0.60	
R5-CDMD	MD	54+040	54+140	54+110	100	10.0	3H/2V	SR+W5	0.25	2.75 m
R6-CDMD	MD	54+140	54+200	54+150	60	7.5	3H/2V	SR+W5	0.25	2.75 m
R7-CDMD	MD	54+260	54+280	54+250	20	9.0	3H/2V	SR+W5	0.40	1.0 m
R8-CDMD	MD	54+280	54+350	54+300	70	7.5	3H/2V	SR+W5	0.50	2.0 m
R9-CDMD	MD	54+400	54+470	54+430	70	19.0	3H/2V	Qc	0.60	3.40 m
R10-CDMD	MD	54+920	54+970	54+940	50	3.5	3H/2V	SR+W5	0.30	2.0 m
R11-CDMD	MD	55+090	55+230	55+100	140	20.5	3H/2V	Ksl W2	0.30	2.20 m
R12-CDMD	MD	55+700	55+780	55+750	80	24.0	3H/2V	SR+W5	0.50	3.0 m
R13-CDMD	MD	55+910	55+960	55+930	50	7.0	3H/2V	Qc	0.60	3.4 m

Fuente: Sacyr, 2018.

Los detalles correspondientes a los tramos viales en los cuales se conformarán terraplenes se encuentran en los planos denominados Diseño geométrico Planta – Perfil, correspondientes al plano No. 2.3 – Hoja 1 de 9 a Hoja 9 de 9 del Anexo 3 Diseño/Diseño geométrico.

- Muros de contención

En atención al requerimiento 1 B de ANLA, en el que la Autoridad Ambiental solicita: “Indicar la ubicación (inicio y fin) de los muros de contención proyectados”, se incluye el presente acápite, en el que se describen las características de los muros implementados en los diseños de la UF2, así como sus dimensiones y localización dentro.

Teniendo en cuenta que las condiciones topográficas de la UF2 no permiten la conformación de terraplenes en la totalidad de los tramos en los cuales se requiere la conformación de rellenos para la construcción de la vía proyectada, se hace necesaria la construcción de muros de contención que permitan alcanzar la cota rasante proyectada desde el diseño geométrico.

A partir de los condicionantes geométricos y geotécnicos del trazado, se ha optado por proyectar distintas tipologías de muros en función de sus alturas, con el fin de buscar una solución constructiva más económica y robusta posible. Con base en esta premisa se definieron las tipologías de muros de contención a implementar en la UF2:

Tabla 3-21. Tipologías de muros de contención proyectados en la UF2.

Tipología	Condicionante: ALTURAS
Muro de concreto reforzado	De 0 a 4 m
Muro de suelo reforzado (MSR)	De 4 a 11 m
Muros de tierra armada (MTA)	Mayores de 11 m

Fuente: Sacyr, 2018.

Con base en las premisas de diseño planteadas desde el punto de vista geotécnico, junto con las condiciones impuestas por el diseño geométrico se llevó a cabo la definición de los tramos en los cuales se requiere la implementación de muros de contención, así como la tipología de muro a construir. Con esta información se define la localización, dimensiones y tipologías de muros a implementar en la UF2, y que se resumen en la Tabla 3-22.

Tabla 3-22. Muros de contención proyectados en la UF2.

Denominación	Margen	P.K. Inicio	P.K. Final	P.K. Análisis	Longitud (m)	Altura máxima (m)	Unidades en cimiento	Saneamiento
MSR P.K. 50+100	Izquierda	50+090	50+180	50+160	90	5.0	SR+W5	TV** (0.25 m) + 5.0 m
MSR P.K. 51+680	Izquierda	51+690	51+780	51+730	90	7.0	Ksl W4(W3), SR+W5	TV (0.25 m) + 5.0m
MSR P.K. 51+870	Izquierda	51+880	52+000	51+970	120	9.0	Ksl W4	TV (0.25 m) + 5.5 m
MSR P.K. 52+800	Izquierda	52+800	52+860	52+840	60	4.0	Ksl W4	TV (0.45 m) + 3.0 m
MSR P.K. 54+500	Derecha	54+510	54+580	54+560	70	4.5	SR+W5	TV (0.50 m) + 3.0 m
MSR P.K. 55+230	Derecha	55+230	55+280	55+270	50	4.0	Kic W4	TV (0.30 m) + 4.7 m

Denominación	Margen	P.K. Inicio	P.K. Final	P.K. Análisis	Longitud (m)	Altura máxima (m)	Unidades en cimiento	Saneamiento
MSR P.K. 55+320	Derecha	55+330	55+410	55+370	80	4.5	Kscm W4	TV (0.40 m) + 4.5 m
MSR P.K. 55+520	Derecha	55+520	55+610	55+570	90	9.0	Kic W4	TV (0.50 m) + 4.0 m

Fuente: Sacyr, 2018.

La información detallada del diseño de terraplenes se presenta en el documento correspondiente al volumen V. Estabilidad y estabilización de taludes, que se encuentra en el Anexo 3 – Diseño/ Diseño de taludes, del presente Estudio de Impacto Ambiental.

- Puentes a construir

Dentro de la UF 2 se proyecta la construcción de tres (3) puentes, los cuales se relacionan en la Tabla 3-23 indicando su longitud y su ubicación con respecto al abscisado de diseño del proyecto.

Tabla 3-23. Listado de puentes para la UF 2

Estructura	Abscisas		Longitud estimada (m)	Nombre Cauce
	Desde	Hasta		
Puente 1 UF 2	K53+097,312	K53+150,172	52,86	Quebrada La Palma
Puente 2 UF 2	K53+719,572	K53+923,228	203,65	Río Pamplonita
Puente 3 UF 2	K56+060,707	K56+188,707	128,00	Río Pamplonita

Fuente: Aecom - Concol, 2017

Las coordenadas de los estribos de los puentes proyectados dentro de la UF se muestran en la Tabla 3-24

Tabla 3-24. Coordenadas estimadas para los puntos de inicio y fin de los puentes proyectados en la UF 2

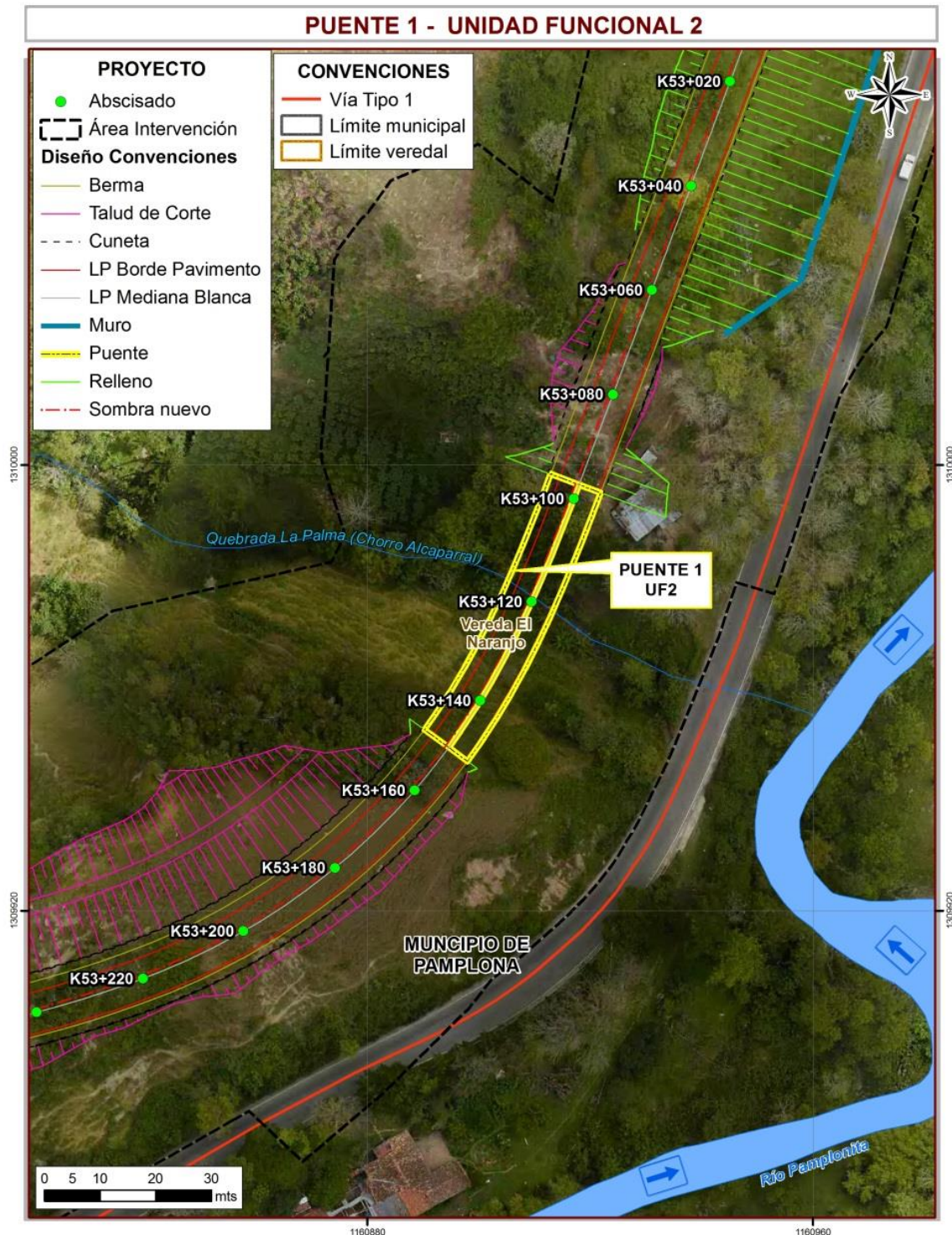
Estructura	Abscisas		Coordenadas de los estribos			
			Punto inicial		Punto final	
	Desde	Hasta	Este	Norte	Este	Norte
Puente 1 UF 2	K53+097,312	K53+150,172	1.160.918,02	1.309.996,52	1.160.894,62	1.309.949,32
Puente 2 UF 2	K53+719,572	K53+923,228	1.160.581,35	1.309.534,57	1.160.692,54	1.309.364,19
Puente 3 UF 2	K56+060,707	K56+188,707	1.159.682,11	1.307.812,52	1.159.632,30	1.307.923,33

Fuente: Aecom - Concol, 2017

En atención al Requerimiento 1 A de ANLA, en el que la Autoridad solicita “Presentar los planos y memorias de diseño de los puentes proyectados”, se indica que en la Figura 3-15 a la Figura 3-17 se presenta la localización detallada en planta de los tres puentes a construir en la UF2, mientras que su localización dentro del diseño geométrico proyectado para la UF2 se muestra en la Figura 3-3.

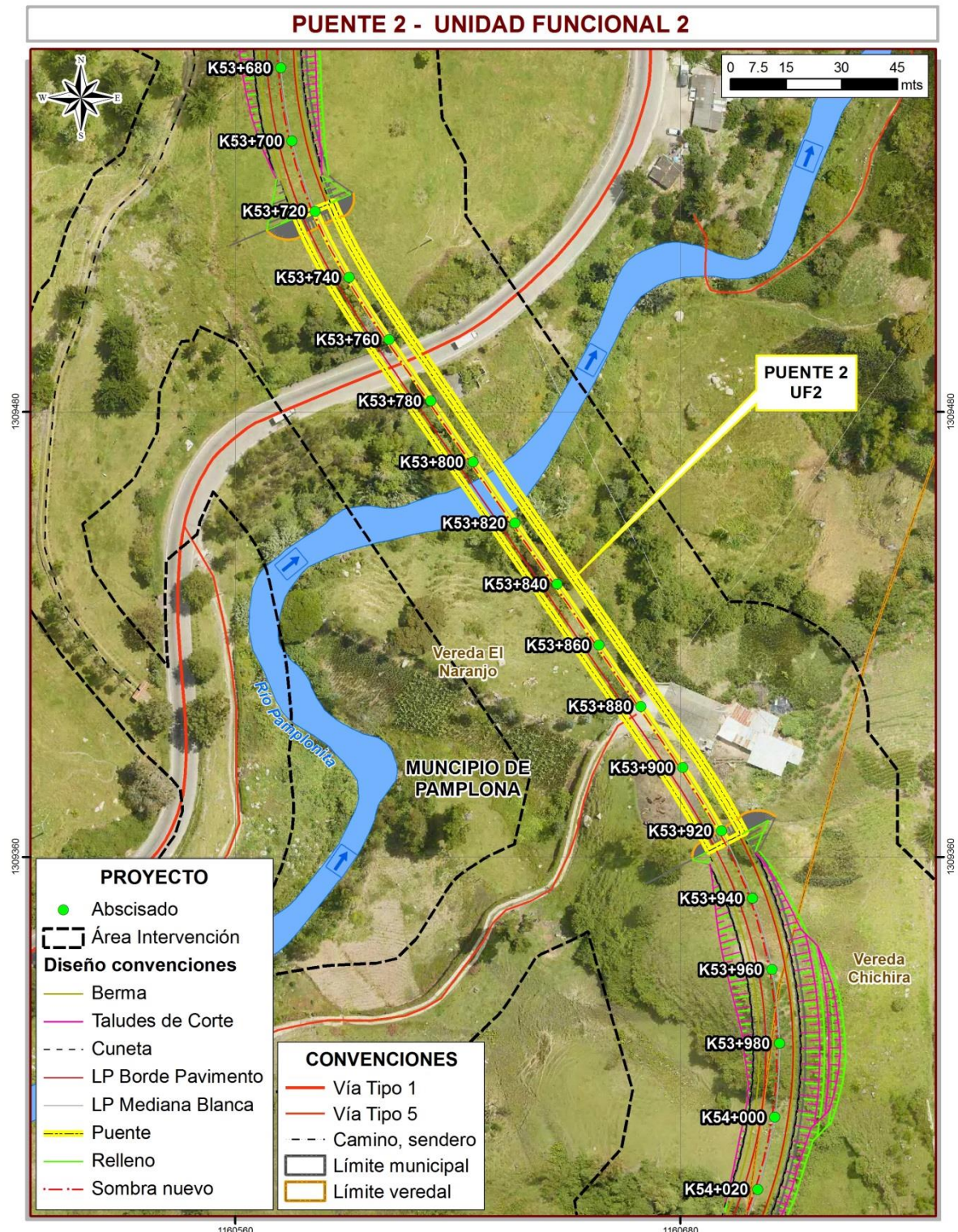
Finalmente, los planos de diseño de cada uno de los puentes, junto con sus respectivas memorias de cálculo se anexan al presente Estudio de Impacto Ambiental en el Anexo 3 Diseño/Diseño Puentes.

Figura 3-15. Puente 1 – UF 2 a construir. Cruce sobre la quebrada La Palma.



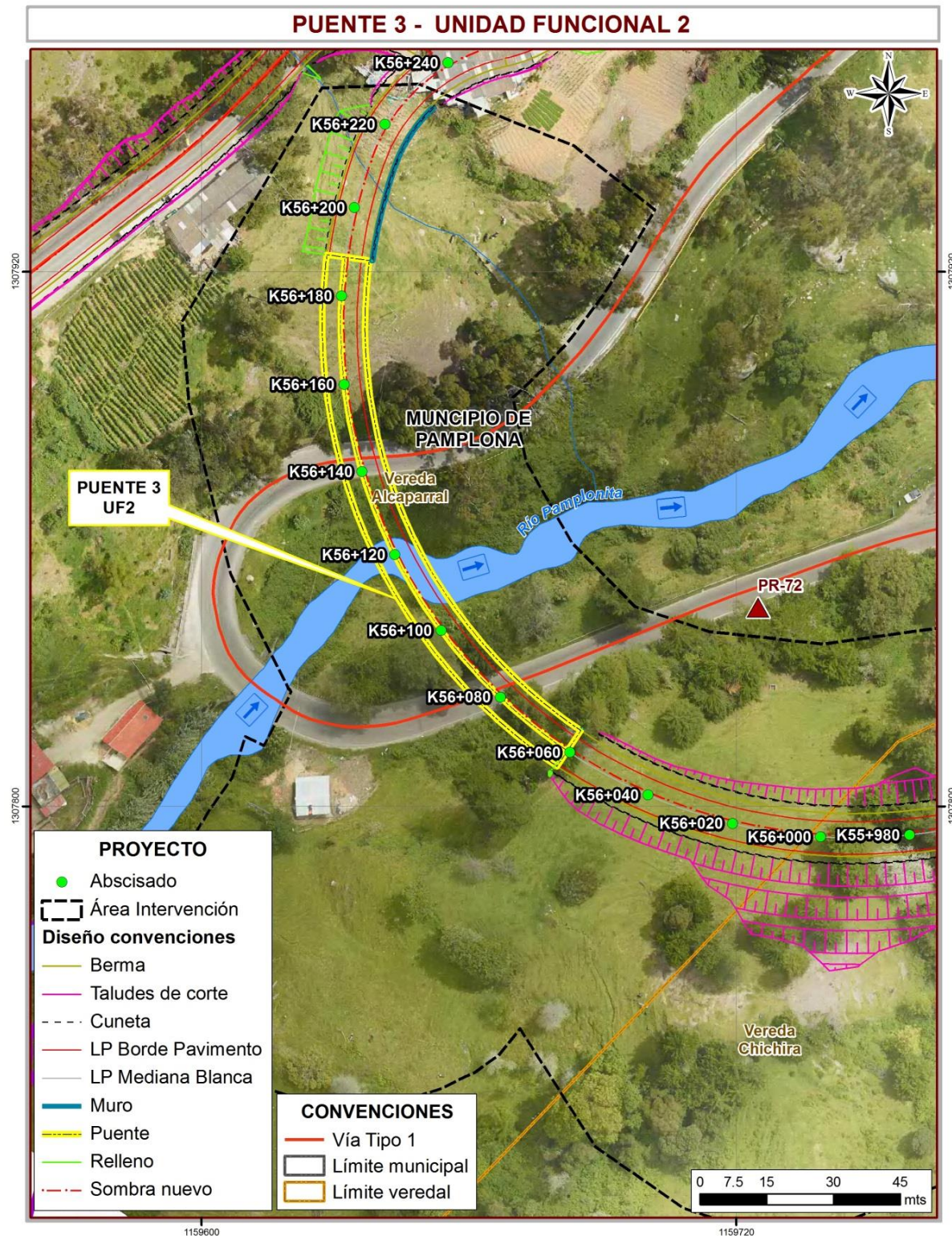
Fuente: Aecom - Concol, 2017

Figura 3-16. Puente 2 – UF 2 a construir. Cruce sobre el río Pamplonita



Fuente: Aecom - Concol, 2017

Figura 3-17. Puente 3 – UF 2 a construir. Cruce sobre el río Pamplonita



Fuente: Aecom - Concol, 2017

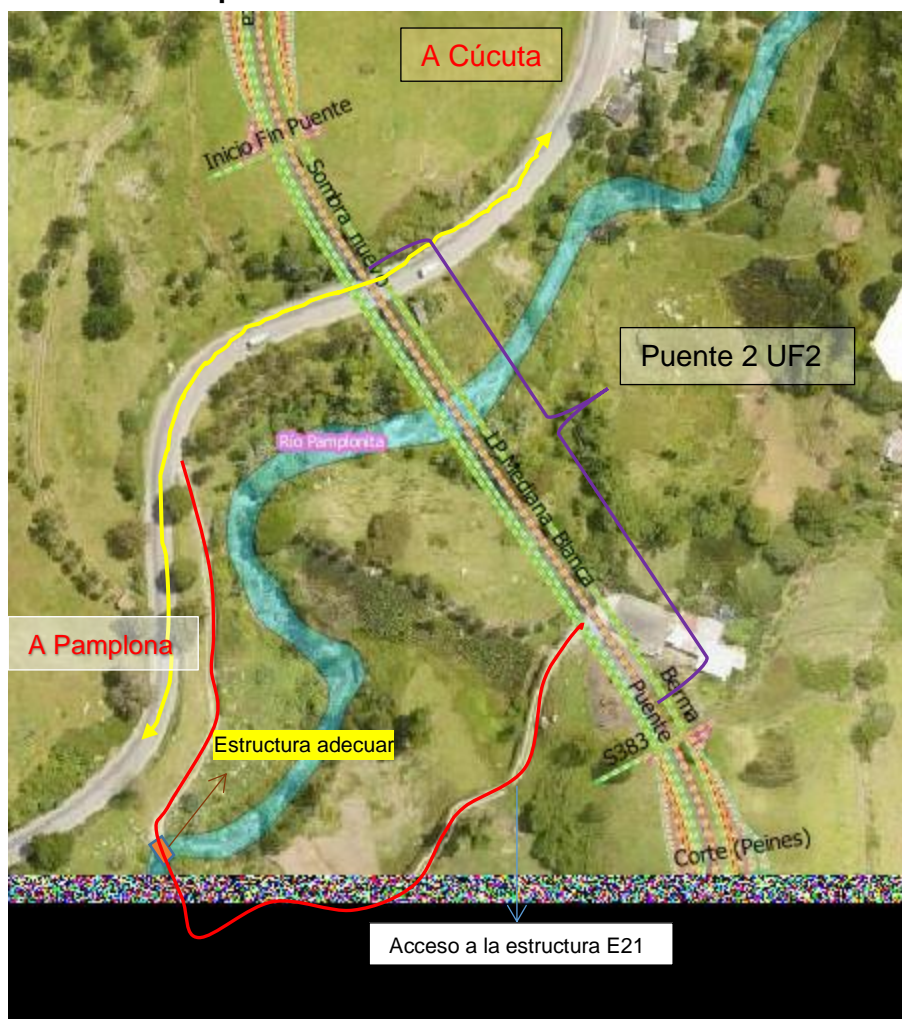
Adicionalmente, con el propósito de permitir el paso vehicular hacia el estribo derecho del puente 2 – UF 2 y los frentes de obra ubicados en este sector, se requiere ejecutar obras de repotenciamiento del puente existente sobre el río Pamplonita en la localización que se presenta en la Tabla 3-25 y Figura 3-18.

Tabla 3-25 Ubicación Localización puente de acceso a Puente 2 UF 2

Estribo	Coordenadas	
	Este	Norte
Izquierdo	1.160.545,04	1.309.335,34
Derecho	1.160.547,87	1.309.327,37

Fuente: Aecom - Concol, 2017

Figura 3-18 Localización puente de acceso a Puente 2 UF 2



Fuente: Aecom - Concol, 2017

El puente existente se encuentra dentro de un acceso al predio denominado La Reforma - El Arenal, localizado a 118 m del PR 74+500. Este puente consiste en un sistema de losa de concreto de 22 cm de espesor, la cual se apoya en 3 vigas de acero Tipo IPE 270.

Presenta una longitud de 8,45 m y un ancho de tablero de 3,03 m (Sacyr, 2018).

Figura 3-19 Vista general del puente de acceso al puente 2 UF 2

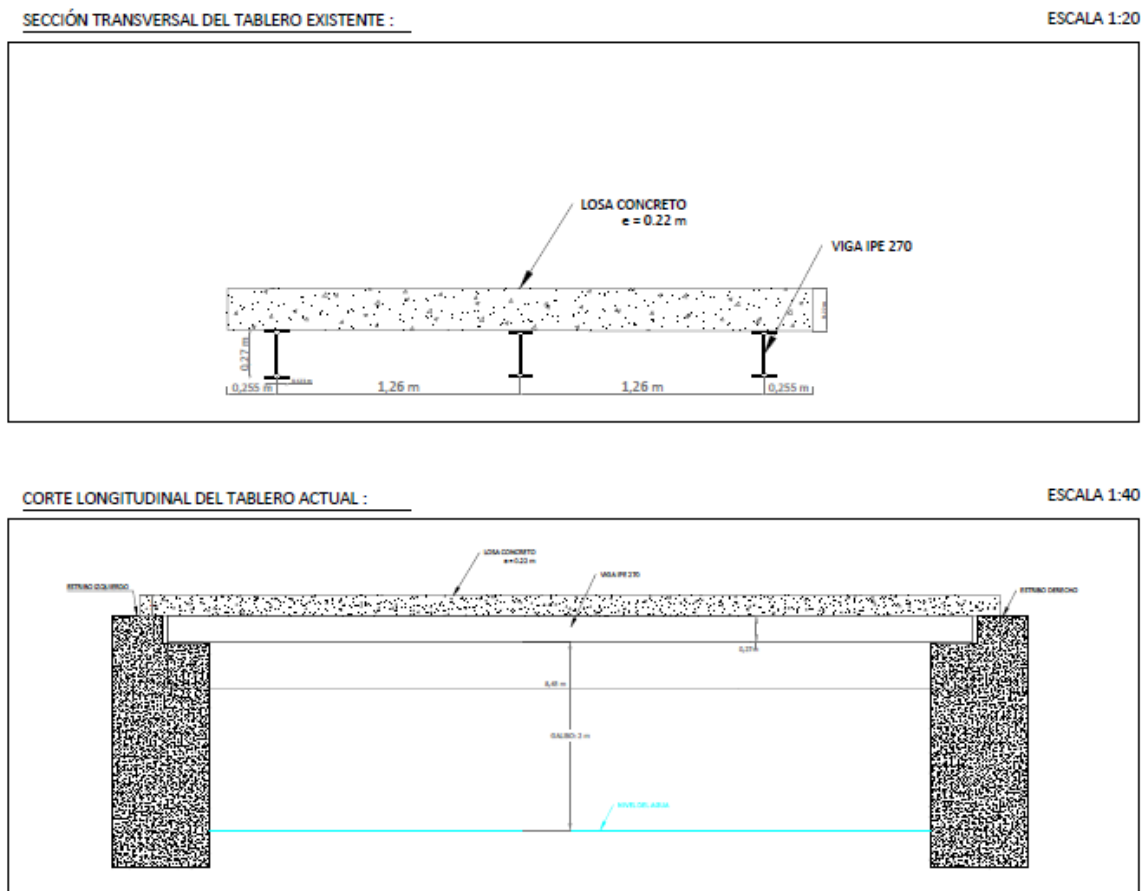


Fuente: Aecom - Concol, 2017

En términos generales, el puente de la vía de acceso se encuentra en buen estado, sin embargo y teniendo en cuenta que esta estructura estará sometida a cargas de paso de maquinaria y equipos para la construcción del Puente 2 UF 2, se considera pertinente realizar una ampliación y reforzamiento estructural de la superestructura del puente, para que este puente pueda soportar adecuadamente las cargas mencionadas anteriormente. Para mayor claridad se ilustran las siguientes figuras con el esquema básico de las obras a realizar.

Las actividades a realizar en este puente existente consisten en la ejecución del reforzamiento estructural de la súper estructura. A continuación, se discriminan las acciones a realizar en cada uno de los componentes del puente.

Figura 3-20 Levantamiento actual del puente en estudio

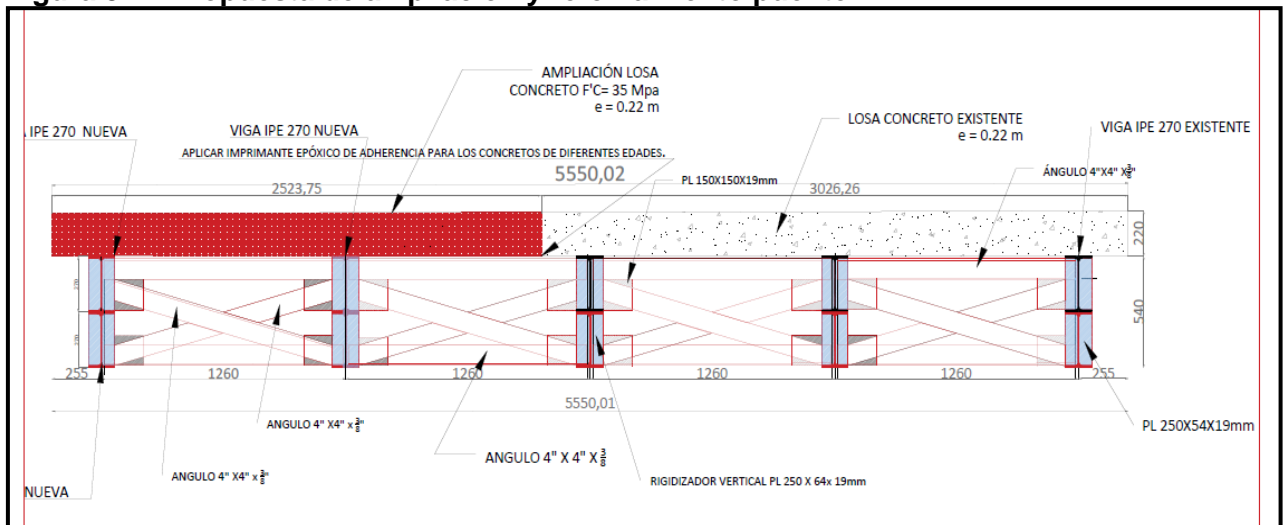


Fuente: Sacyr, 2018

- Vigas de acero Existentes
 - Limpieza de las vigas de acero mediante chorro de arena para retirar la presencia de corrosión superficial existente.
 - Reforzamiento de las 3 vigas de acero longitudinales existentes mediante la colocación de un perfil adicional debajo de los existentes para mejorar el comportamiento a flexión de la superestructura.
 - Para efectos de ampliación del tablero existente, en un ancho de 2,52 m, se requiere la colocación de dos nuevas vigas IPE 270 Ensambladas como se ilustra en la Figura 3-21. Esta sección ensamblada consiste en colocar los perfiles IPE 270 uno debajo del otro y unidos mediante soldadura.
 - Se construirán 4 módulos de arriostramientos en la súper estructura. Estos módulos de arriostramiento consisten en la Colocación de elementos diagonales, de sección tipo ángulo, en perfil de acero que unen cada una de las vigas longitudinales. Adicionalmente, se colocarán elementos horizontales para conformar una sección rígida. Las conexiones se propone realizarlas empleando soldadura.

- Losa de tablero
 - Para la losa del tablero, se requiere retirar la capa vegetal en los bordes de la losa existente
 - Se construirá una ampliación de la losa existente, mediante la colocación de una losa maciza en concreto reforzado con el mismo espesor de la losa existente. Para esta nueva losa se empleará concreto con $f'c=35\text{Mpa}$.
 - La unión entre la losa existente y la nueva losa para la ampliación se realizará mediante el uso de imprimante epóxico como puente de adherencia para concreto de diferentes edades.
 - Para mayor claridad, de los trabajos a realizar en la ampliación y reforzamiento de la superestructura, se muestra la Figura 3-21

Figura 3-21 Propuesta de ampliación y reforzamiento puente



Fuente: Sacyr, 2018

- Estribos
 - Se considera realizar una demolición parcial del estribo para encajar las vigas de acero existentes, las cuales serán reforzadas adicionando un perfil de las mismas dimensiones (IPE 270).
 - Se realizarán obras de ampliación en los dos estribos sobre el costado aguas abajo, para que se soporten las dos vigas de acero adicionales requeridas para la ampliación del tablero existente.
 - Se realizarán obras de recalce del estribo del costado derecho aguas arriba, para mitigar la posibilidad de socavación.

Cabe resaltar que para acometer las labores de adecuación de esta obra para su uso durante la construcción de la UF 2 se solicitaron los respectivos permisos de ocupación de cauce. La localización de los puntos sobre los cuales se solicitó este permiso, así como los Formatos Únicos Nacionales (FUN) se encuentran consignados en el Capítulo 7 del presente Estudio de Impacto Ambiental.

- Obras menores de drenaje a construir

Dentro del desarrollo del proyecto vial se contempla la construcción de alcantarillas, box culverts y pontones de diferentes dimensiones. La Tabla 3-26 presenta el listado de las obras menores proyectadas dentro de la UF 2, indicando su sección transversal, el tipo de sección transversal propuesta y las dimensiones de la sección propuesta.

Tabla 3-26. Relación de obras hidráulicas menores proyectadas para la UF 2

Nombre de la obra	Tipo de obra	Dimensión (m)	Coordenadas	
		(HxL o Ø)	Este	Norte
UF-2-OH-49+085	Box couvert	1,5x1,5	1.160.491,98	1.313.638,12
UF-2-OH-K49+305	Box couvert	1,5x1,5	1.160.491,98	1.313.638,12
UF-2-OH-K49+460	Alcantarilla	0,91	1.160.745,36	1.313.371,28
UF-2-OH-K49+545	Box couvert	1,5x1,5	1.160.762,17	1.313.282,15
UF-2-OH-K49+670	Box couvert	1,0x1,0	1.160.852,11	1.313.191,99
UF-2-OH-K49+820	Alcantarilla	0,91	1.160.927,49	1.313.068,22
UF-2-OH-K49+925	Box couvert	1,5x1,5	1.160.942,81	1.312.964,33
UF-2-OH-K50+055	Alcantarilla	0,91	1.160.983,14	1.312.835,30
UF-2-OH-K50+160	Box couvert	2,0x2,0	1.160.994,86	1.312.733,01
UF-2-OH-K50+315	Box couvert	1,0x1,0	1.161.026,55	1.312.585,19
UF-2-OH-K50+530	Alcantarilla	0,91	1.161.132,34	1.312.400,14
UF-2-OH-K50+780	Box couvert	5,0x5,0	1.161.105,05	1.312.151,99
UF-2-OH-K51+110	Box Couvert	1,5x1,5	1.161.144,33	1.311.832,90
UF-2-OH-K51+275	Alcantarilla	1,2	1.161.242,67	1.311.699,38
UF-2-OH-K51+520	Alcantarilla	1,2	1.161.239,47	1.311.709,72
UF-2-OH-K51+740	Box couvert	2,0x2,0	1.161.197,27	1.311.472,11
UF-2-OH-K51+940	Box couvert	3,0x3,0	1.161.195,45	1.311.261,76
UF-2-OH-K52+170	Alcantarilla	1,2	1.161.217,29	1.311.065,20
UF-2-OH-K52+265	Box couvert	2,0x2,0	1.161.199,96	1.310.842,02
UF-2-OH-K52+575	Box couvert	1,0x1,0	1.161.095,98	1.310.750,06
UF-2-OH-K52+645	Box couvert	1,5x1,5	1.161.041,40	1.310.463,09
UF-2-OH-K52+810	Box couvert	1,5x1,5	1.160.979,74	1.310.418,66
UF-2-OH-K53+345	Box couvert	4,0x3,0	1.160.726,43	1.310.270,94
UF-2-OH-K53+625	Alcantarilla	1,2	1.160.579,76	1.309.860,57
UF-2-OH-K54+090	Box couvert	1,5x1,5	1.160.658,27	1.309.625,40
UF-2-OH-K54+300	Box couvert	1,0x1,0	1.160.502,06	1.309.215,35
UF-2-OH-K54+420	Box couvert	2,0x2,0	1.160.396,85	1.309.078,76
UF-2-OH-K54+535	Alcantarilla	0,91	1.160.298,39	1.309.028,00

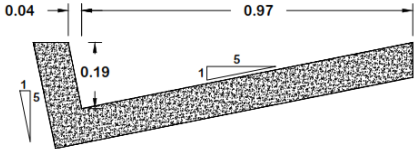
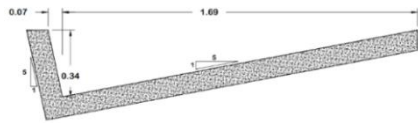
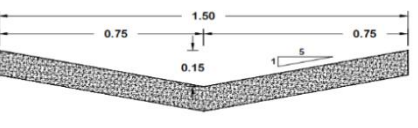

Nombre de la obra	Tipo de obra	Dimensión (m)	Coordenadas	
		(HxL o Ø)	Este	Norte
UF-2-OH-K54+730	Alcantarilla	0,91	1.160.260,07	1.308.967,06
UF-2-OH-K54+940	Alcantarilla	1,2	1.160.216,63	1.308.778,63
UF-2-OH-K55+135	Box couvert	3,0X3,0	1.160.192,53	1.308.585,73
UF-2-OH-K55+270	Alcantarilla	1,2	1.160.108,25	1.308.404,92
UF-2-OH-K55+575	Box couvert	1,5X1,5	1.160.067,11	1.308.289,91
UF-2-OH-K55+750	Box couvert	3,0X3,0	1.159.978,28	1.308.001,55
UF-2-OH-K55+945	Alcantarilla	0,91	1.159.795,59	1.307.859,93

Fuente: Sacyr, 2017

La localización de estas obras de drenaje puede observarse también en el plano UF 2-V07-PLA-01 Hoja 1 de 1 a hoja 9 de 9, en el Anexo 3 Diseño – Anexo I Obras hidráulicas menores.

Como complemento a las obras menores de drenaje a construir, se cuenta también con obras longitudinales de drenaje, las cuales, de acuerdo con su función y ubicación con respecto a los bordes de vía, presentan diferentes características y secciones transversales.

Tabla 3-27. Tipologías de obras de drenaje longitudinales proyectadas en la UF 2

Cuneta tipo	Nombre	Características	Sección transversal
1	Cuneta de desmonte clase 1	Debido a la existencia de cortes de tierra en el trazado de la Unidad Funcional 2 se proyecta la construcción de cunetas de desmonte. La cuneta de desmonte es una estructura tipo canal, la cual es adosada a la berma de la calzada y al talud de corte. Para el dimensionamiento de las cunetas de desmonte tipo 1, se ha realizado la verificación hidráulica de la cuneta proyectada en contraste con cada una de las zonas de aporte del terreno en las que aplica este tipo de cuneta; dicho lo cual se han revisado parámetros fundamentales como lo son capacidad hidráulica y velocidad que desarrolla el agua durante su paso por el tramo de cuneta hasta entregar a una obra de drenaje transversal o al terreno natural.	
2	Cuneta de desmonte.	Debido a la desigualdad de condiciones de tipo hidráulico, hidrológico, topográfico y geométrico que se presentan en su mayoría en los tramos comprendidos entre las abscisas, es necesario plantear una cuneta de desmonte de mayor dimensión y calculada de manera independiente a las demás cunetas dispuestas en este tramo.	
3	Cuneta de mediana	Dentro del diseño de drenaje longitudinal se proyecta la construcción de cunetas de mediana, las cuales tienen la función de recoger las aguas provenientes de escorrentía superficial que se genera en el ancho de las calzadas. Esta cuneta se dispone en aquellos casos en que las calzadas proyectadas se encuentren juntas en el trazado geométrico, por lo cual esta cuneta se ubica en el separador de las calzadas.	
4	Zanjas de coronación	Las zanjas de coronación son cunetas recolectoras de las aguas de escorrentía que drenan desde la divisoria de aguas en la parte superior del talud de corte hasta llegar a este. La función de la cuneta de coronación es encauzar estas aguas con la intención de prevenir el contacto con el talud por un posible derrumbe de material sobre la calzada de la vía. Al disponer de estas cunetas de coronación se garantiza que las cunetas que van adosadas al talud de corte (cuneta de desmonte) tengan una menor área aferente de escorrentía superficial, dando, así como resultado capacidad suficiente a la cuneta de desmonte dispuesta sobre la calzada de la carretera. La dinámica de la zanja de coronación es conducir las aguas receptadas a lo largo del talud por medio de bajantes escalonadas hasta encolar con la obra de drenaje más cercana sobre la carretera.	

Fuente: Sacyr, 2017

De acuerdo con el diseño hidráulico, de las cuatro tipologías de cunetas presentadas en la Tabla 3-27, se proyecta la construcción de cunetas tipo 2 – cunetas de desmonte, y cunetas tipo 4 – zanjas de coronación. Teniendo en cuenta que el alineamiento proyectado requiere la ejecución de taludes de excavación en las dos márgenes de la vía, se cuantificó la cantidad de cunetas requeridas para la UF tanto para la margen derecha e izquierda de la vía, y su total por cada tipo de cuneta definida.

La Tabla 3-28 resume las cantidades y tipologías de cunetas proyectadas para de la UF 2.

Tabla 3-28. Longitudes totales de cunetas proyectadas para la UF 2

Tipo de cuneta	Margen de la vía	Longitudes (m)	
		Por margen	Total
Cuneta de Desmonte	Derecha	5.995,00	11.740,00
	Izquierda	5.745,00	
Zanja de coronación	Derecha	5.147,00	7.632,00
	Izquierda	2.485,00	

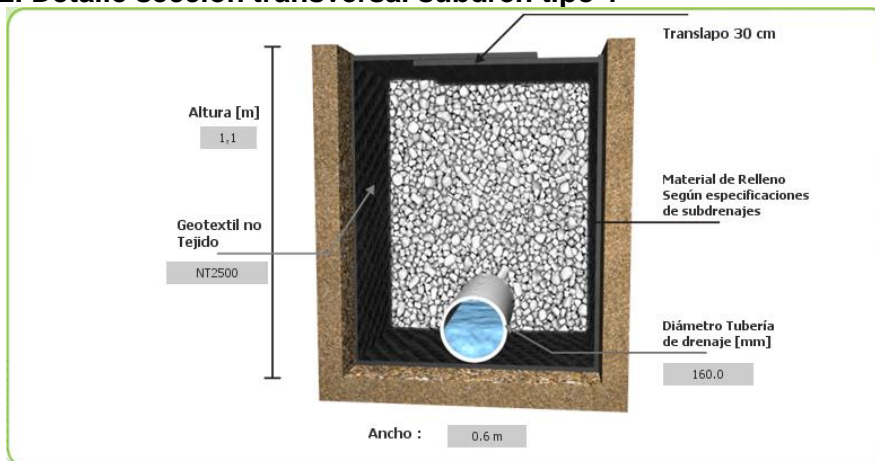
Fuente: Sacyr, 2017

- Obras de subdrenaje a construir

Como complemento a las obras de drenaje menores del proyecto, se contempla también la construcción de filtros subsuperficiales localizados bajo las cunetas proyectadas para la vía. Se considera la construcción de dos clases de filtros subsuperficiales con las siguientes características:

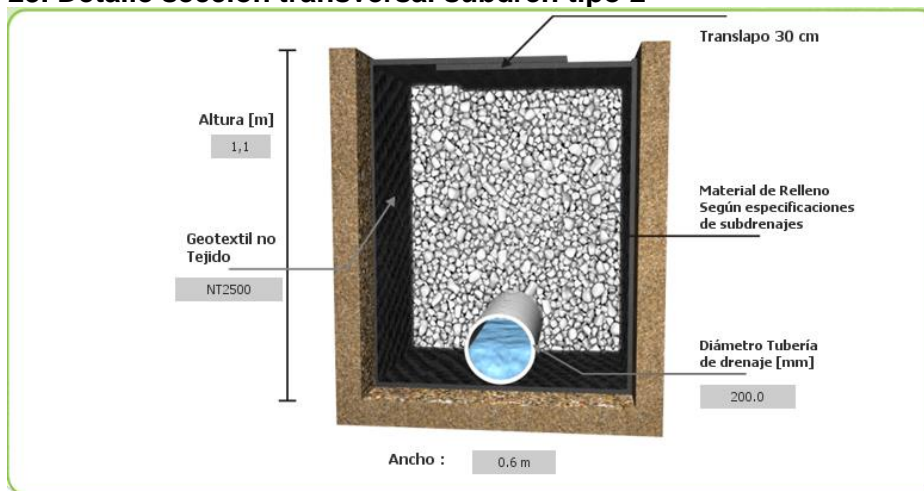
- Subdren tipo 1: Filtro francés de 0,60 m de ancho por 1,10 m de alto, conformado con gravilla 2", al fondo de la zanja se instalará tubería perforada para filtro tipo Pavco de d= 160 mm. La Figura 3-22 presenta las dimensiones tipo para estas estructuras.
- Subdren tipo 2: Filtro francés de 0,60 m de ancho por 1,10 m de alto, conformado con gravilla 2", al fondo de la zanja se instalará tubería perforada para filtro tipo Pavco de d= 200 mm. La Figura 3-23 presenta las dimensiones tipo para estas estructuras.

Figura 3-22. Detalle sección transversal subdren tipo 1



Fuente: Sacyr, 2017

Figura 3-23. Detalle sección transversal subdren tipo 2



Fuente: Sacyr, 2017

- Obras de estabilidad y estabilización geotécnica**

Se presentan las interferencias del trazado con sitios críticos donde se han construido obras de estabilización de taludes y laderas naturales. Se analizó la interacción entre las obras a realizar con la infraestructura actual y de prever posibles reactivaciones de movimientos de ladera.

Los principales sitios críticos detectados a lo largo del corredor de la UF2 y sus principales características se muestran en la Tabla 3-29, se presenta una descripción general de la zona, actuaciones realizadas y problemática encontrada.

Tabla 3-29. Listado de sitios críticos con actuaciones realizadas

Denominación	PK Análisis	PK Inicio	PK Fin	Long. (m)	Movimientos de ladera	Sostenimiento existente	Patologías estructurales	Nuevo Diseño de desmorte
Sitio crítico PR 76+400	52+300	52+200	52+600	400	Reactivación de un movimiento dentro de un depósito coluvial. Signos de inestabilidad: reptaciones y relieve irregular. Restos de muros antiguos relacionados con la antigua inestabilidad que condujo a la actuación actual.	<ul style="list-style-type: none"> - Muro superior (L=163 m) pilotado (82 pilotes de L=17 m) y anclado (82 anclajes activos 40 t y L=35 m) - Sistema de 3 filas de anclajes activos (40 t y L=35 m apoyados en dados de concreto) en las proximidades del río - Muro inferior (L=117 m) pilotado (59 pilotes de L=17 m) y anclado (59 anclajes activos 40 t y L=35 m) - Cunetas de drenaje revestidas 		Descabezado al 1H/1V en suelos. Berma de 3 m y talud al 1H/3V en roca.

Denominación	PK Análisis	PK Inicio	PK Fin	Long. (m)	Movimientos de ladera	Sostenimiento existente	Patologías estructurales	Nuevo Diseño de desmonte
Sitio crítico PR 78+000	50+400	50+300	50+420	120	Escarpes de deslizamientos activos en suelos coluviales	- Soil-nailing (bulones en malla 2x2 m y capa de hormigón proyectado). - Muro en ménsula de hormigón armado - Sistema de anclajes en coronación dispuestos en cinco filas irregulares - Complejo sistema de cunetas en coronación		Descabezado al 1H/1V en suelos. Berma de 3 m y talud al 1H/3V en roca.
Sitio crítico PR 78+200	50+130	50+000	50+130	130	Masa deslizante de suelo coluvial	- Muro convencional de contención	Desplome de muro	Descabezado al 1H/1V en suelos. Berma de 3 m y talud al 1H/3V en roca.
Sitio crítico PR 78+815	49+800	49+720	49+800	80	Masa deslizante de suelo coluvial	- Muro de hormigón anclado con anclajes activos de 50 t, L=30 m, bulbos de 16 m e inclinación 15° dispuestos cada 1.5 m.		Descabezado al 1H/1V en suelos. Berma de 3 m y talud al 1H/3V en roca.

Fuente: (Sacyr, 2018)

- Suministro de energía

El suministro de energía para el proyecto se estima que sea por medio de un generador eléctrico o planta eléctricas y/o acometida al sistema eléctrico dependiendo de las necesidades y funcionalidad del sistema para cada tramo de la UF2. El sistema utilizado en ejecución del proyecto será informado en Informes de cumplimiento ambiental.

3.2.3.2 Infraestructura asociada al proyecto

A continuación, se describen las obras de infraestructura a implementar para el desarrollo del proyecto.

3.2.3.2.1 Campamentos y sitios de acopio

En atención al requerimiento 3 de ANLA, en el que la Autoridad Ambiental solicita información adicional, en el sentido de: *“Describir las áreas y elementos requeridos dentro de las instalaciones temporales definidas para los frentes de obra de construcción de la vía y de puentes y viaductos, así como para la zona de lavado de Mixer (concreto/mortero) y maquinaria de obra civil, durante la fase de construcción.”* A continuación, se indica lo correspondiente.

Dentro del área de influencia definida para la UF2 se contempla ubicación instalaciones temporales y sitios de acopio, entre otra infraestructura asociada al desarrollo de actividades de frente de obra. Su ubicación temporal será definida en función de los accesos disponibles, la localización de la vía existente y la vía proyectada, los avances de los frentes de construcción, entre otros aspectos propios del desarrollo de las actividades a ejecutar durante la fase de construcción del proyecto.

Se proyecta la adecuación de dos zonas de lavado: una de ellas para actividades de lavado,

y otra con áreas para lavado y tratamiento, las cuales serán de carácter temporal, y cuya ubicación está asociada a la localización del punto de vertimiento. Dicha información se presentará en el numeral 3.2.3.2.5., mientras que los detalles de las áreas de lavado se describen en el Capítulo 7 del presente Estudio de Impacto Ambiental.

Para el desarrollo de las actividades propias de la construcción de la UF 2 se contará con cinco frentes de obras de los cuales dos son para puentes y viaductos. Los frentes de obra a establecer para la construcción de la UF 2 atenderán las siguientes actividades de obra:

- Frente de obra movimiento de tierras. La localización de los frentes de obra asociados a esta actividad se hará de conformidad con el avance en la ejecución de la misma, estableciendo su localización temporal de acuerdo con las necesidades de la obra.
- Frente de obra – obras de drenaje y contención: Dado el carácter puntual de ejecución de las obras de drenaje de la vía, así como de las diferentes estructuras de contención proyectadas dentro de la UF2, los requerimientos de localización de frentes de obra para este tipo de obras se definirá con base en el avance de las actividades asociadas a la conformación de la sección transversal de la vía.
- Frente de obra – servicios afectados: Con base en la identificación de las interferencias de redes de servicios públicos y privados a lo largo de la UF2, se dispondrán los frentes de obra asociados a la atención de los diferentes requerimientos de interferencias del proyecto con este tipo de infraestructura.
- Frente de obra – puentes de voladizos sucesivos: En este tipo de frentes de obra se distinguen 4 áreas, las cuales se describen a continuación:
 - Estribo 1 Puente 2 UF2: Incluye un almacén, zona de baños y la zona de lavado de mixers y tratamiento de agua. Cuenta con un área total del orden de 7.470 m².
En este frente de obra, el área de lavado de mixers contará con una zona para la ejecución de la actividad de lavado de mixers propiamente dicha, así como un área destinada al tratamiento de las aguas generadas por el lavado para su disposición final en el punto de vertimientos del proyecto. La descripción de las operaciones a ejecutar en el área de tratamiento se encuentra en el capítulo 7 del presente Estudio de Impacto Ambiental.
 - Estribo 2 Puente 2 UF2: Incluye el área de acopio de armadura, oficina, almacén, zona de descanso para el personal y parqueadero. Cuenta con un área del orden de 17.787 m².
 - Estribo 1 Puente 3 UF2: Incluye zona de baños, acopio de encofrado, acopio de armadura, zona de lavado de mixers y tratamiento de agua, almacén, zona de descanso para el personal y parqueadero. Cuenta con un área del orden de 9.830 m².
En esta zona, el área de lavado de mixers contará con la zona de lavado, así como un sistema de tratamiento cerrado del agua utilizada para el lavado de mixers. El sistema de tratamiento cerrado contará con áreas para la ubicación de trampas de grasa, sedimentadores y zona de secado de lodos, así como un tanque de almacenamiento de agua utilizada. La descripción de las operaciones a ejecutar en el área de tratamiento se encuentra en el capítulo 7 del presente Estudio de Impacto Ambiental.
 - Estribo 2 Puente 3 UF2: Incluye zona de baños, acopio de encofrado, acopio

de armadura y almacén. Cuenta con un área del orden de 2.320 m².

- Frente de obra – puentes de vigas: Se cuenta con un frente de obra localizado en la zona donde se construirá el Puente 1 – UF2. Este frente de obra incluye zona de baños, acopio de encofrado, acopio de armadura y almacén. Tiene un área estimada de 12.390 m²

3.2.3.2.2 Fuentes de material

Este material provendrá de terceros autorizados con Título Minero vigente y Licencia Ambiental, así como del material proveniente de excavaciones cuyas características den cumplimiento a las Especificaciones técnicas de construcción del proyecto.

En la UF2 no se cuenta con áreas cuyo uso sea fuentes de material para la construcción del proyecto, esto de conformidad con los títulos mineros existentes en el área de estudio. Se pueden considerar como alternativas para el uso de fuentes de material las siguientes:

- i. Compra de agregados pétreos para el abastecimiento de la obra a terceros autorizados con título minero vigente y licenciamiento ambiental cuyos polígonos de explotación se encuentren en otras Unidades Funcionales del proyecto.
- ii. Compra de agregados pétreos para el abastecimiento de la obra a terceros autorizados con título minero vigente y licenciamiento ambiental cuyos polígonos de explotación se encuentren dentro de la región de desarrollo del proyecto.
- iii. Se considera viable la utilización de material procedente de la excavación como agregados pétreos, previa verificación y cumplimiento de las Especificaciones Técnicas de construcción definidas para el proyecto.

Teniendo en cuenta que el objeto del Contrato APP número 02 de 2017 se refiere al proyecto vial Cúcuta Pamplona consta de 5 unidades funcionales para construcción y una unidad funcional para rehabilitación y mantenimiento, por lo tanto, el escenario constructivo de la obra se considera un solo proyecto, aunque ambientalmente y para el objeto de esta licencia ambiental es la UF 2. Por tanto, la UF 2, no contempla la extracción de materiales, y en ese sentido se prevé que cuando sea necesario, las necesidades de material requerido para la obra serán abastecidas por las fuentes de materiales que el proyecto prevé licenciar en las UF 3, 4 y 5.

La Tabla 3-30 presenta un resumen de los títulos mineros vigentes localizados en otras Unidades Funcionales del proyecto, y que pueden ser consideradas como fuentes de material para abastecimiento de agregados para la obra.

Tabla 3-30. Fuentes de material para agregados pétreos disponibles para el proyecto

Titulo Minero	Modalidad	Mineral	Área (Ha)	Municipio	Titular	Lic. Amb.	Expedición	Volumen potencial (m³/año)	Posible Uso
547	Contrato de Concesión (I 685)	Materiales De Construcción	12,87	Bochalema y Chinácota	Dimas Martín Mora Zambrano	934	19/10/2009	30.000	Relleno, sub base, base, concreto, asfalto.
KKD-08301	Contrato de Concesión (I 685)	Arenas Y Gravas Naturales Y Silíceas- Demás Concesibles	112,29	Bochalema	Gender Duran Angarita	922	07/11/2012	50.000	Relleno.
JBP-08371	Contrato de Concesión (I 685)	Materiales De Construcción Y Demás Concesibles	135,9	Los Patios - Cúcuta	Pedro Emilio Silva	0754	25/08/2009	20.000	Relleno, sub base, base.
KB6-08021	Contrato de Concesión (I 685)	Materiales De Construcción	149,55	Los Patios - Cúcuta	Oskarina Arcila Villamizar	1148	18/12/2009	20.000	Relleno, sub base, base.
JLV-15522X	Contrato de Concesión (I 685)	Materiales De Construcción Y Demás Concesibles	24,662	Cúcuta	Héctor Lindarte/Luz Chusciano	1165	21/12/2009	20.000	Relleno, sub base, base, concreto, asfalto.
616	Contrato de Concesión (I 685)	Materiales De Construcción	96,9	Los Patios - Cúcuta	Unidad de Ingeniería y Suministros – UIS Ltda.	0297	27/05/2010	100.000	Relleno, sub base, base, concreto, asfalto.
613	Contrato de Concesión (I 685)	Materiales De Construcción	182,7	Los Patios - Cúcuta	Gabriel Forero	1034	17/11/2009	90.000	Relleno, sub base, base, concreto, asfalto.

Fuente: Sacyr, 2017

3.2.3.2.3 Plantas de procesos

Teniendo en cuenta que el objeto del contrato APP número 02 de 2017 se refiere al proyecto vial Cúcuta Pamplona consta de 5 unidades funcionales para construcción y una unidad funcional para rehabilitación y mantenimiento, por lo tanto, el escenario constructivo de la obra se considera un solo proyecto, aunque ambientalmente y para el objeto de esta licencia ambiental es la UF 2. Para la UF 2 no se contempla la instalación de plantas de concreto, triturado y asfalto ya que estas necesidades de material requerido para la obra serán suministradas por las plantas que el proyecto prevé licenciar en las UF 3, 4 y 5. Las plantas contarán con procesos de trituración, concreto y asfalto.

3.2.3.2.4 Puntos de captación de aguas

Se solicita captación del río Pamplonita para uso industrial, en dos franjas de 12 metros de largo por 8 metros de ancho (cada una), tal como se indica en la Tabla 3-31

Tabla 3-31 Sitios Propuestos para Captación y caudal a Solicitar

Id	Nombre de la fuente	Este	Norte	Municipio	Uso	Caudal a Solicitar (l/s)
					Industrial	Industrial
C10	Río Pamplonita	1159655,75	1307853,49	Pamplona	X	1,25
		1159657,72	1307854,72			
		1159662,32	1307857,13			
		1159665,39	1307857,13			
		1159668,45	1307854,51			
		1159670,81	1307850,80			
		1159666,38	1307848,71			
		1159664,02	1307848,24			
		1159662,29	1307847,75			
		1159662,11	1307847,70			
		1159661,91	1307847,63			
		1159660,07	1307846,92			
		1159659,36	1307846,64			
		1159659,04	1307846,51			
		1159655,75	1307853,49			
C10a		1159992,09	1308034,72		X	1,25
		1159992,53	1308038,00			
		1159994,75	1308038,52			
		1159998,38	1308039,36			
		1159999,93	1308036,11			
		1160000,33	1308033,63			
		1159993,41	1308031,74			
		1159992,09	1308034,72			

Fuente: Aecom – Concol, 2017

Cabe resaltar que los puntos de captación proyectados dentro de la UF 2 permitirán suplir los requerimientos de consumo de agua para la ejecución de las actividades de la UF 2.

Las zonas definidas para la captación de aguas para el desarrollo de las actividades del proyecto se encuentran a una distancia del orden de 800 m en recorrido sobre la vía existente.

Los puntos seleccionados permitirán el abastecimiento de agua por un periodo de 10 horas

diarias, 25 días al mes, durante los 36 meses de desarrollo del proyecto, lo cual permite concluir que el requerimiento de agua para la construcción de esta UF es del orden de 81.000 m³ de agua.

La Figura 3-24 y la Figura 3-25 muestran la localización de las franjas de captación citadas.

Figura 3-24. Localización de la franja de captación C10



Fuente: Aecom – Concol, 2017.

Figura 3-25. Localización de la franja de captación C10a



Fuente: Aecom – Concol, 2017

El proyecto requiere de la captación de agua para su uso industrial. A continuación se presenta un resumen de las destinaciones del uso de agua:

Tabla 3-32 Destinación del uso de agua en las captaciones

Tipo de uso industrial	Caudal destinado (l/s)	Porcentaje de destinación
Riego de vías	1,67	67%
Compactación de terraplenes	0,22	9%
Uso industrial (Obras civiles)	0,33	13%
Lavado de mixers	0,28	11%
Total	2,50	100%

Fuente: Sacyr, 2018

La información detallada sobre las condiciones de acceso a los sitios de captación, los procedimientos para abastecimiento en los puntos de captación y demás información relacionada con esta temática para esta UF se encuentra en el Capítulo 7 del presente estudio.

3.2.3.2.5 Punto de vertimiento

Se relaciona el punto de vertimiento que se describe en el capítulo 7 del presente estudio, con la anotación que esta solicitud se realiza para suplir parte de las necesidades del proyecto entendido como todas las unidades funcionales que lo comprende UF 1, 2, 3, 4 y 5.

En la Tabla 3-33 se muestra la ubicación georreferenciada del punto de vertimiento y adicionalmente en la Figura 3-26 se puede apreciar su ubicación espacial.

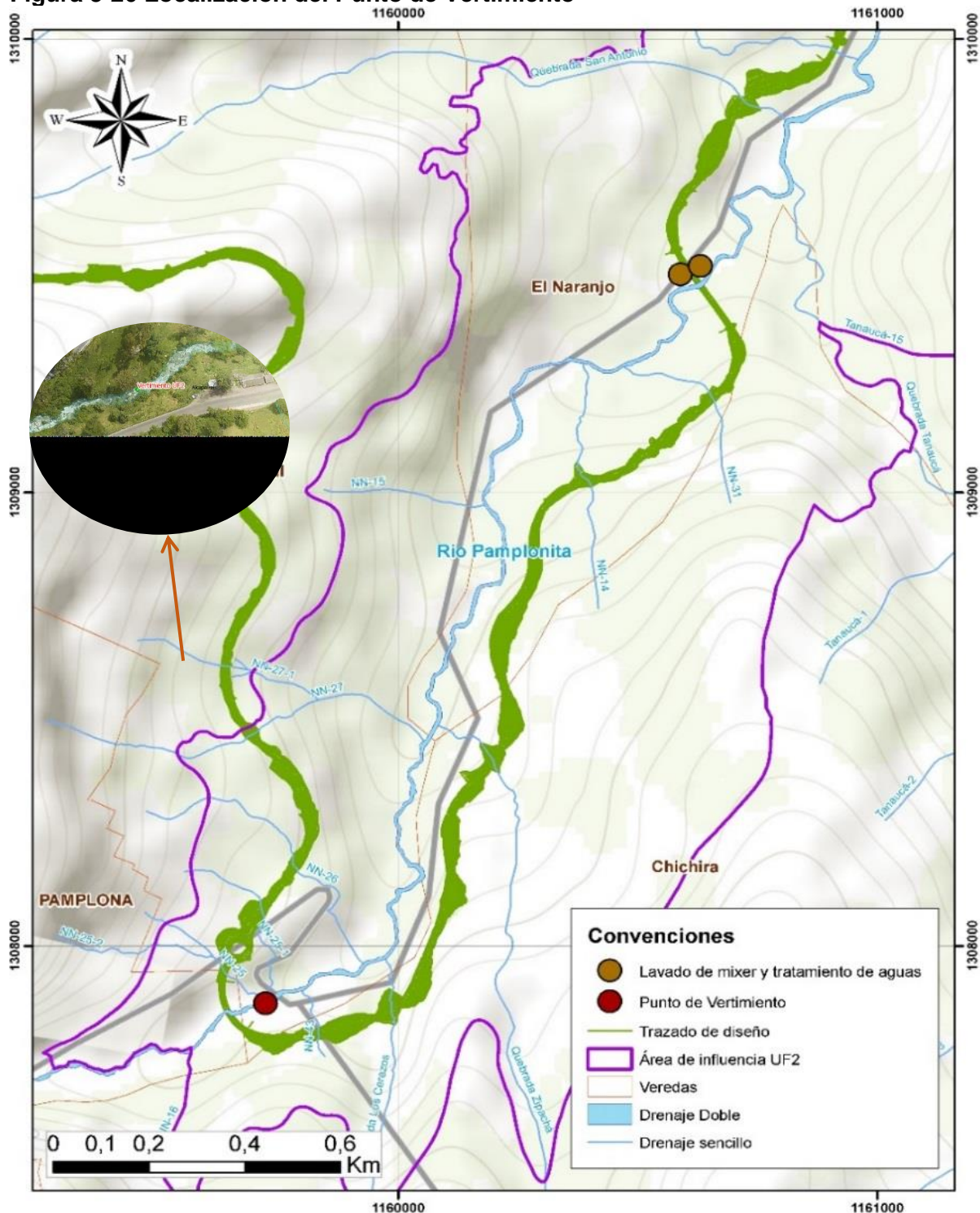
Tabla 3-33 Sitios Propuestos para Vertimiento

Id	Nombre	Este	Norte	Municipio
1	Río Pamplonita	1.159.722,85	1.307.873,27	Pamplona

Fuente: Aecom, Concol, 2017.

Se considera que para el desarrollo de la actividad de vertimientos se hará uso del acceso proyectado para el punto de captación C10, y se hará de manera puntual en la coordenada indicada en la Tabla 3-33 y la Figura 3-26

Figura 3-26 Localización del Punto de Vertimiento



Fuente: Aecom, Concol, 2017.

La información detallada sobre los caudales de vertimientos estimados para esta UF se encuentra en el Capítulo 7 del presente estudio.

3.2.3.2.6 Vías industriales

Con el propósito de movilizar personal, maquinarias, insumos, entre otros elementos necesarios para acometer la construcción de las obras civiles localizadas a lo largo de la UF y cuyas condiciones de acceso no son adecuadas, o en su defecto, no cuentan con accesos, se hace necesaria la conformación de vías que permitan la movilización desde la vía existente a estos sitios de interés.

Las vías industriales propuestas para acceder a los diferentes frentes de obra y ZODMEs dentro de la UF2 tienen una sección transversal con un ancho de calzada del orden de 4,500 m. Para la construcción de tramos viales correspondientes a vías industriales nuevas, se hace necesaria la ejecución de actividades de corte y relleno, los cuales permitirán conformar la sección transversal de la vía de conformidad con las condiciones del terreno natural y el diseño geométrico propuesto; mientras que para los casos de utilización de infraestructura vial existente se lleva a cabo la verificación de las condiciones actuales de las vías a utilizar.

La Tabla 3-34, la Tabla 3-35 y la Figura 3-27 presentan respectivamente la caracterización de las vías industriales proyectadas para acceder a los diferentes frentes de obra y ZODMES de la UF, y la localización de los puntos de inicio y fin de cada uno de los alineamientos, referenciados con respecto al eje de vía proyectado.

La localización general de las vías industriales proyectadas se encuentra en el Plano PAPM_005_EIA_CP_IA_001_SIG, correspondiente al plano en escala 1:25.000 de infraestructura asociada al proyecto, incluido en el Anexo 1 Cartografía.

Tabla 3-34. Relación de vías industriales dentro de la UF 2

Vía industrial	Nombre vía	Abscisa referencia	Costado sobre la vía proyectada	Longitud estimada (m)	Características	Permite acceder a
1	AZ-V230	K49+560	Izquierdo	2.480	Aprovechamiento de vía existente – Acceso vereda La Hojanca.	ZODMEs Ver 228, Ver 230, Ver 236, Ver 240.
2	VI-1	K53+090	Derecho	88	Vía nueva	Acceso a estribo derecho Puente 1 UF 2.
3	VI-2	K53+150	Derecho	80	Vía nueva	Acceso a estribo derecho Puente 1 UF 2.
4	AZ-V269	K53+720	Izquierdo	Vía nueva = 90m Vía existente = 80m	Vía nueva derivada de una vía existente de acceso a predio privado	Acceso a Estribo izquierdo Puente 2 UF 2 y a ZODME Ver 269
5	VI-3	K53+880	Derecho	Vía nueva = 70 Vía existente = 300m	Aprovechamiento de vía existente y construcción de un tramo de vía nueva. Acceso a predio.	Acceso a estribo derecho puente 2 UF 2 y a ZODME Ver 282.
6	VI-4	K56+060	Derecho	146m	Vía nueva	Acceso a margen derecha del Puente 3 UF 2
7	AZ-V290	K54+960	Derecho	600m	Vía nueva derivada de una vía	Acceso a ZODME Ver 290

Vía industrial	Nombre vía	Abscisa referencia	Costado sobre la vía proyectada	Longitud estimada (m)	Características	Permite acceder a
					existente de acceso a predio privado	

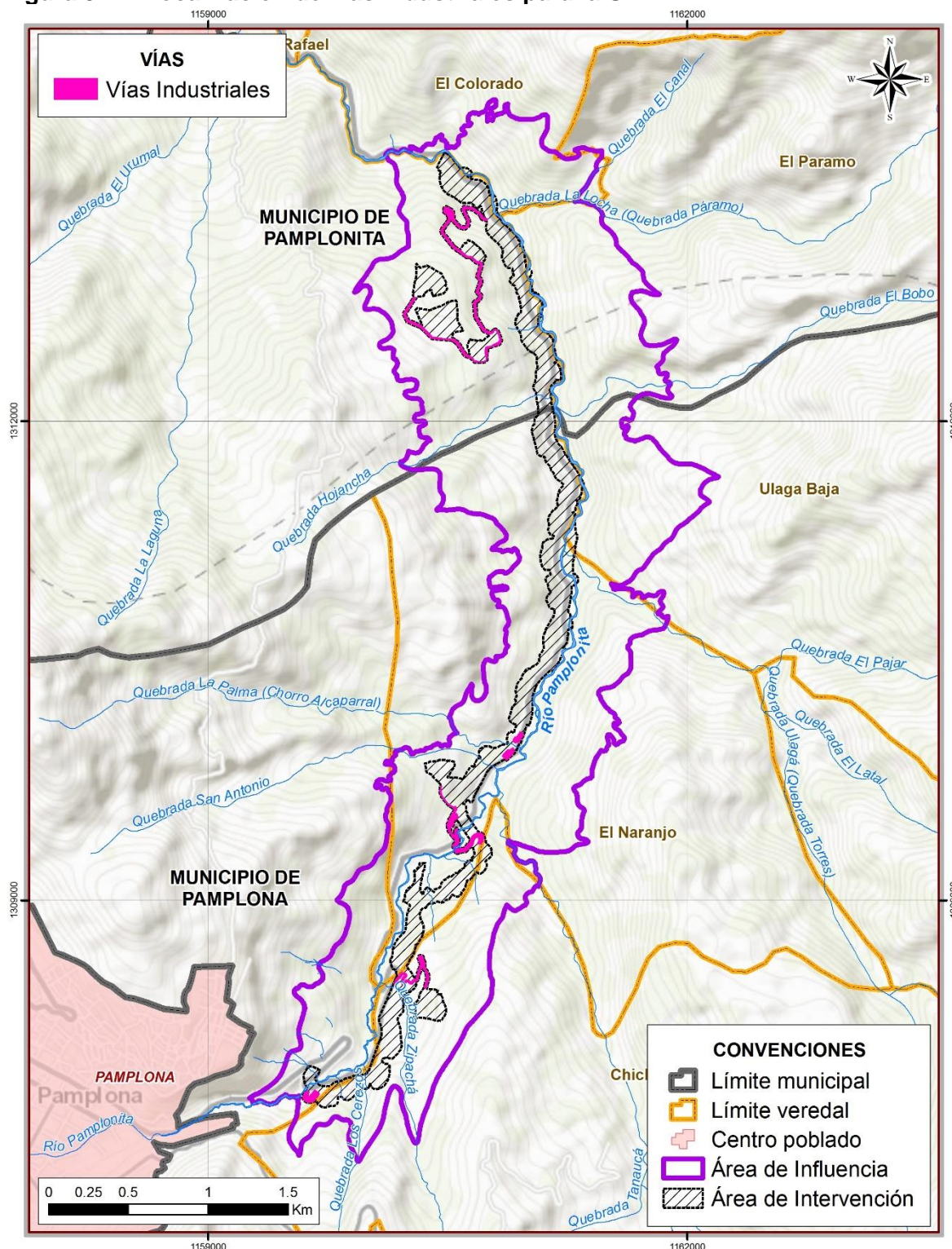
Fuente: Aecom - Concol, 2017

Tabla 3-35. Localización de puntos de inicio y fin de alineamientos para las vías industriales dentro de la UF 2

Vía industrial	Nombre vía	Abscisa referencia	Costado sobre la vía proyectada	Coordenadas de referencia para la vía industrial			
				Inicio		Fin	
				Este	Norte	Este	Norte
1	AZ-V230	K49+560	Izquierdo	1.160.767,68	1.313.267,10	1.160.292,09	1.312.771,68
2	VI-1	K53+090	Derecho	1.160.967,59	1.310.050,63	1.160.908,91	1.310.007,30
3	VI-2	K53+150	Derecho	1.160.855,44	1.309.887,36	1.160.894,15	1.309.950,51
4	AZ-V269	K53+720	Izquierdo	1.160.542,89	1.309.395,66	1.160.566,43	1.309.529,10
5	VI-3	K53+880	Derecho	1.160.549,50	1.309.446,59	1.160.706,92	1.309.372,16
6	VI-4	K56+060	Derecho	1.159.623,09	1.307.809,03	1.159.683,32	1.307.806,20
7	AZ-V290	K54+960	Derecho	1.160.164,92	1.308.475,33	1.160.357,28	1.308.449,36

Fuente: Aecom - Concol, 2017

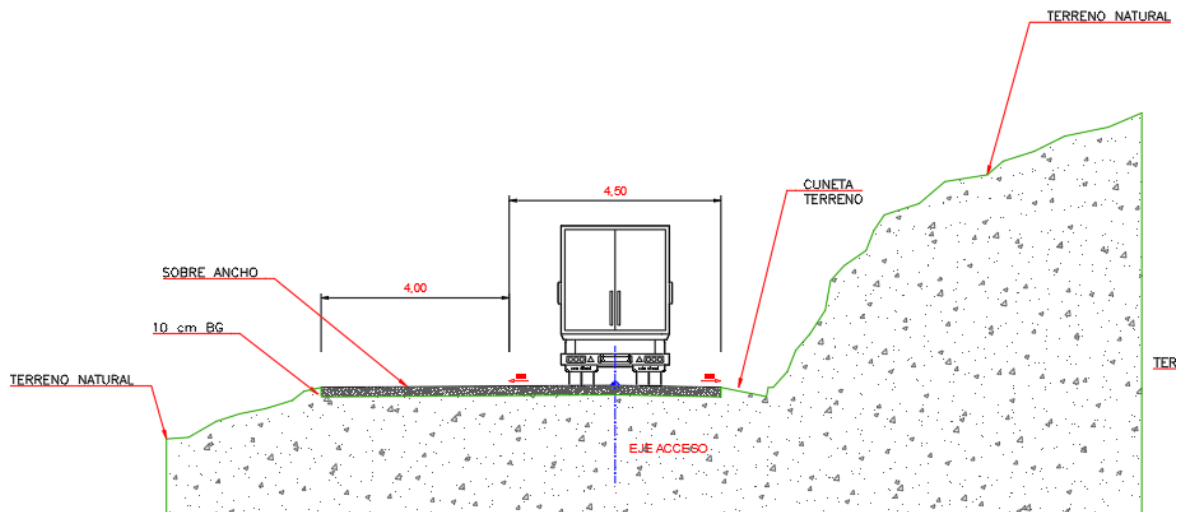
Figura 3-27. Localización de vías industriales para la UF 2



Fuente: Aecom - Concol, 2017

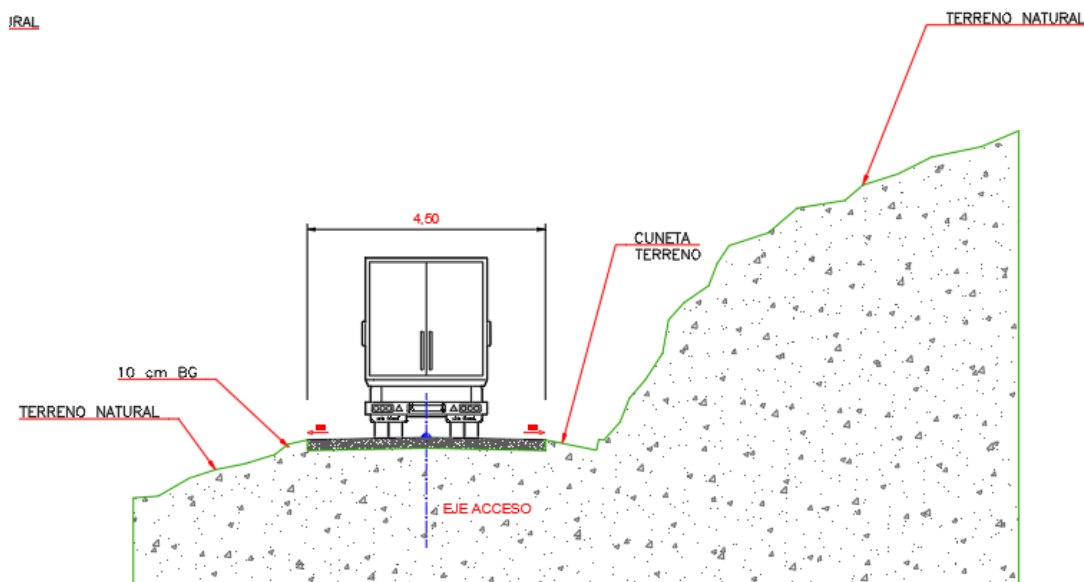
Para el diseño de estas vías se contemplan las siguientes secciones transversales:

Figura 3-28. Sección vía industrial con ancho de 8.50 m.



Fuente: Sacyr, 2018.

Figura 3-29. Sección vía industrial de 4.50 m de ancho.



Fuente: Sacyr, 2018.

Para las vías industriales de la UF2 se cuentan con dos tipos de secciones, la primera con un ancho de calzada de 8.50 m, y una segunda sección transversal con un ancho de calzada de 4.50 m. Ambas secciones tipo cuentan con doble bombeo, con pendiente

transversal en la estructura de pavimento a conformar con el propósito de permitir el adecuado drenaje de las aguas de escorrentía superficial hacia los bordes de calzada, los cuales contarán con cunetas conformadas en terreno natural.

Adicionalmente, los diseños de sección tipo para las vías industriales del proyecto presentados en la Figura 3-28 y la Figura 3-29 muestran que la estructura de pavimento será en afirmado, con un espesor de 0.10 m, utilizando material tipo base granular para la conformación de esta capa.

En el numeral 3.2.3.3.3 se presenta la descripción de las características de las vías existentes que serán utilizadas por el proyecto para accesos, así como las vías de acceso a las veredas que se interceptan con el alineamiento proyectado para la UF2.

3.2.3.3 Infraestructura y servicios interceptados por el proyecto

La infraestructura a afectar corresponde a las instalaciones adyacentes al área de intervención sobre las cuales se espera la ocurrencia de los impactos significativos por el desarrollo del proyecto.

La descripción de estas infraestructuras se realiza a partir de la identificación de las construcciones en el buffer establecido para el área de intervención mediante reconocimiento de campo y teniendo en cuenta la localización de la UF 2 a lo largo del corredor.

3.2.3.3.1 Redes de servicios interceptados por el proyecto.

En la Tabla 3-36 se relaciona la infraestructura tanto pública como privada identificada sobre el área de intervención.

Tabla 3-36 Infraestructura privada a intervenir

Nº	Municipio	Unidad Territorial	Descripción	Uso		Nº Beneficiarios
				Doméstico	Comercial	
1	Pamplona	Chíchira	Conducto de redes móviles y canales de aguas negras.	X		Sin información
2	Pamplona	Chíchira	Desagüe de aguas negras residenciales de la vereda Chíchira y provenientes del matadero ubicado en el barrio El Progreso.	X	X	Vereda Chíchira, barrio El Progreso y matadero
3	Pamplona	Chíchira	Minidistrito de agua que suministra el servicio desde la cabecera municipal (acueducto de pamplona)	X	X	3 viviendas y 2 negocios
4	Pamplona	Chíchira	El agua es traída desde la vereda Alcaparral y usada en sistema de riego desde un nacimiento que a su vez es almacenado en un tanque para su distribución.		X	3 viviendas
5	Pamplona	Alcaparral	El agua es traída desde la vereda Alcaparral y es usada en sistema de riego		X	2 viviendas
6	Pamplona	Alcaparral	Las mangueras reparten agua para uso doméstico y riego, viene de un tanque que almacena el agua de un nacimiento	X	X	4 viviendas
7	Pamplona	Alcaparral	El agua se usa para el funcionamiento de un lavadero y para uso doméstico	X	X	1 lavadero de carros, 1 restaurante y 1

Nº	Municipio	Unidad Territorial	Descripción	Uso		Nº Beneficiarios
				Doméstico	Comercial	
						montallantas
8	Pamplona	Alcaparral	El agua proviene de nacimiento de Alcaparral, para uso doméstico	X		2 viviendas
9	Pamplona	Chíchira	Nacimiento de agua para uso de riego y de consumo de algunas viviendas de la vereda el Naranjo	X	X	un montallantas, una caseta y dos viviendas
10	Pamplona	El Naranjo	Sistema de riego y consumo humano	X	X	3 viviendas y 1 negocio (venta de duraznos)
11	Pamplona	El Naranjo	El agua es traída de nacimiento de la vereda el naranjo para uso doméstico	X		2 viviendas
12	Pamplona	El Naranjo	Minidistrito de agua para riego y uso de animales, traída desde la vereda Chíchira	X	X	1 finca
13	Pamplona	El Naranjo	El agua es traída desde la vereda Chíchira para uso doméstico	X		1 vivienda
14	Pamplona	El Naranjo	El agua proviene del nacimiento del Naranjo, para uso doméstico	X		una vivienda- restaurante
15	Pamplona	El Naranjo	El nacimiento se localiza en la vereda Alcaparral para el sistema de riego		X	3 viviendas
16	Pamplona	El Naranjo	Tubo aéreo que trae agua de la vereda Chíchira usada para distrito de riego.	X	X	1 casa y 1 finca
17	Pamplona	El Naranjo	La tubería conduce aguas negras desde una cochera de marranos hacia el río pamplonita	X		1 finca
18	Pamplona	El Naranjo	Mangueras de distribución de agua en la vereda para sistema de riego, consumo humano y de ganado, es traída desde nacimiento en la vereda Chíchira.	X	X	4 viviendas
19	Pamplona	El Naranjo	Estación Hidrológica Satelital. (Corponor-Ecopetrol)	No aplica	No aplica	Sin información
20	Pamplona	El Naranjo	manguera de uso para sistema de riego, es traída de nacimiento en la vereda el Naranjo		X	una finca
21	Pamplona	El Naranjo	se usa para riego de cultivos traído desde la vereda el Naranjo		X	3 fincas
22	Pamplona	El Naranjo	Mangueras de riego y consumo doméstico traída de nacimiento desde la vereda el Naranjo	X	X	4 viviendas
23	Pamplona	El Naranjo	Manguera que proviene de la vereda el naranjo para uso doméstico	X		7 viviendas
24	Pamplona	El Naranjo	Manguera de agua para uso doméstico y para riego de huerta traída de la vereda Ulaga Baja	X	X	1 vivienda - Restaurante
25	Pamplona	El Naranjo	Manguera de agua traída de la vereda Ulaga Baja para uso doméstico y de riego	X	X	Restaurante, hotel y vivienda
26	Pamplona	El Naranjo	El agua es traída de un nacimiento de la vereda el naranjo para consumo doméstico, sistema de riego y ganado.	X	X	3 viviendas
27	Pamplonita	La Hojancha	La manguera proviene de la vereda Ulaga Bajo para sistema de riego y de ganado	X	X	2 viviendas
28	Pamplonita	La Hojancha	Proviene de la vereda el páramo para uso doméstico y comercial	X	X	1 vivienda - Pool

Nº	Municipio	Unidad Territorial	Descripción	Uso		Nº Beneficiarios
				Doméstico	Comercial	
29	Pamplonita	La Hojancha	La manguera va hacia la vereda El páramo para el uso de riego de cultivos traída de la vereda Hojancha		X	1 predio
30	Pamplonita	La Hojancha	Nacimiento de la vereda El Páramo para consumo humano, animal y sistema de riego	X	X	1 vivienda- finca
31	Pamplonita	La Hojancha	Manguera aérea proveniente de la quebrada La Locha en la vereda El Páramo, usada para sistema de riego		X	2 fincas. Hay 15 mangueras que reparten agua. Ésta agua es llevada a la vereda San Rafael del municipio de Pamplonita. También lleva agua a varias casas y restaurantes (8 aprox.)
32	Pamplonita	El Colorado	Paso de mangueras proveniente de la vereda El Páramo y se dirige a San Rafael, ubicada en la mina Santa Isabel- uso doméstico, animal y sistema de riego	X	X	Habitantes vereda San Rafael
33	Pamplonita	La Hojancha	El agua proviene del nacimiento ubicado en la vereda El Colorado para uso doméstico, para riego y animales	X	X	3 viviendas

Fuente: Aecom - Concol, 2017

Como se observa en la tabla anterior, se identificó una Estación Hidrológica Satelital de Corponor, Ecopetrol y 32 cruces con mangueras tanto aéreas como subterráneas localizadas en al área de intervención del proyecto, de las cuales el 81% se localizan en el municipio de Pamplona y el 19% restante en el municipio de Pamplonita.

Es de resaltar que en el área de intervención no se localizan infraestructuras sociales o comunitarias como escuelas, casetas comunales, iglesias, entre otros;

3.2.3.3.2 Predios

El trazado proyectado y su servidumbre asociada, pasa principalmente por zonas de pastos, cultivos o concentraciones de viviendas por su cercanía al corredor actual.

Si bien se tuvieron en cuenta durante los diseños del trazado, distancias mínimas de seguridad con respecto a centros poblados e infraestructura de interés socioeconómico, la geografía colombiana se caracteriza por tener familias que se asientan en zonas aledañas a vías y otras infraestructuras, como este caso.

En la Tabla 3-37 se hace la relación de los predios que se verían intervenidos por las Unidades Funcionales, enfatizando en que los datos relacionados corresponden a datos aproximados que serán objeto de ajuste y negociación para la materialización definitiva del proyecto vial.

Tabla 3-37. Relación de predios intervenidos por el proyecto dentro de la UF 2

ID	Vereda	Municipio	Área Predio (m²)
PC-02-0002	Alcaparral	PAMPLONA	12.518,97
PC-02-0007	Alcaparral	PAMPLONA	8.096,72
PC-02-0008	Alcaparral	PAMPLONA	33.756,87
PC-02-0010	Alcaparral	PAMPLONA	109.687,72
PC-02-0009	Chíchira	PAMPLONA	172.427,22
PC-02-0011	Chíchira	PAMPLONA	26.812,01
PC-02-0012	Chíchira	PAMPLONA	55.373,58
PC-02-0013	Chíchira	PAMPLONA	19.055,32
PC-02-0014	Chíchira	PAMPLONA	706.698,82
PC-02-0015	Chíchira	PAMPLONA	15.756,23
PC-02-0016	Chíchira	PAMPLONA	262.439,25
PC-02-0017	El Naranjo	PAMPLONA	112.943,60
PC-02-0018	El Naranjo	PAMPLONA	217.795,66
PC-02-0019	El Naranjo	PAMPLONA	38.564,41
PC-02-0020	El Naranjo	PAMPLONA	31.568,12
PC-02-0021	El Naranjo	PAMPLONA	7.786,14
PC-02-0022	El Naranjo	PAMPLONA	5.560,97
PC-02-0023	El Naranjo	PAMPLONA	64.668,69
PC-02-0024	El Naranjo	PAMPLONA	21.728,59
PC-02-0025	El Naranjo	PAMPLONA	30.490,48
PC-02-0026	El Naranjo	PAMPLONA	28.095,34
PC-02-0027	El Naranjo	PAMPLONA	184.032,34
PC-02-0028	El Naranjo	PAMPLONA	323.081,47
PC-02-0029	El Naranjo	PAMPLONA	6.587,30
PC-02-0030	El Naranjo	PAMPLONA	80.348,36
PC-02-0031	El Naranjo	PAMPLONA	80.623,09
PC-02-0032	El Naranjo	PAMPLONA	89.939,24
PC-02-0033	El Naranjo	PAMPLONA	309.162,28
PC-02-0034	El Naranjo	PAMPLONA	23.001,06
PC-02-0035	El Naranjo	PAMPLONA	248.665,87
PC-02-0036	El Naranjo	PAMPLONA	472.759,95
PC-02-0037	El Naranjo	PAMPLONA	4.251,53
PC-02-0041	La Hojancha	PAMPLONITA	1,65
PC-02-0042	El Colorado	PAMPLONITA	35.428,51
PC-02-0038	La Hojancha	PAMPLONITA	131.170,73
PC-02-0039	La Hojancha	PAMPLONITA	594.426,81
PC-02-0040	La Hojancha	PAMPLONITA	251.231,89
PC-02-0043	La Hojancha	PAMPLONITA	27.721,14
PC-02-0044	La Hojancha	PAMPLONITA	1.458,41
PC-02-0045	La Hojancha	PAMPLONITA	18.377,84
PC-03-0002	La Hojancha	PAMPLONITA	190.374,74

Fuente: Aecom - Concol, 2017

La localización de los predios presentes en el área de intervención se encuentra en el Plano PAMP_006_EIA_CP_IS_001_SIG, correspondiente al plano en escala 1:25.000 de infraestructura y servicios interceptados, incluido en el Anexo 1.

3.2.3.3.3 Vías

Teniendo en cuenta que para la ejecución del proyecto se requiere de vías industriales para la movilización de materiales, maquinaria y equipo desde y hacia los diferentes frentes de obra, y que en algunos casos, el alineamiento vial proyectado puede entrecruzarse con algunas vías veredales de uso de la comunidad para su movilización desde y hacia las diferentes Unidades Territoriales menores que serán atravesadas por el proyecto, se hace necesario identificar la localización de las vías existentes que tendrán relación con el proyecto y que cumplen con estas características, con el propósito de establecer las condiciones actuales de operación, así como los puntos de posible intersección con el trazado, o con las vías industriales del proyecto.

En atención a los siguientes Requerimientos de la ANLA:

- Requerimiento 1D: *“Identificar las vías veredales interceptadas.”*
- Requerimiento 2ª: *“Describir el estado actual de las vías existentes que van a ser utilizadas por el proyecto”*

Se presentan al interior de este numeral las características de la infraestructura vial existente en el área de influencia e intervención del proyecto, y cuya localización permite inferir que estarán relacionadas con la construcción de la vía dentro de la UF2.

A continuación se presentan los diferentes puntos de intersección de las vías veredales con el alineamiento vial proyectado, así como las vías existentes a utilizar como vías industriales, estableciendo algunos puntos de referencia así: a) en el caso de las vías veredales se identifican los puntos de intersección de éstas con el eje vial proyectado. b) en el caso de las vías industriales se muestran algunos puntos en los cuales se llevó a cabo un levantamiento de información cualitativa de estado de la vía.

Tabla 3-38. Relación de vías existentes con interacción con el proyecto en la UF2

Uso de la vía	Acceso a	Nombre vía	Coordenadas		Tipo de interacción con el proyecto
			Este	Norte	
Vía Veredal	V. El Naranjo	V-1	1.161.155	1.310.613	Intersección
	V. La Hojancha	V-2	1.161.142	1.312.367	Intersección
Vía industrial	ZODME	V3	1.160.660	1.309.393	Uso
	ZODME	AZ-V230	1.160.764	1.313.264	Uso
	ZODME	AZ-V290	1.160.230	1.308.478	Uso

Fuente: Aecom - Concol, 2018

Tabla 3-39. Características de la sección transversal de las vías existentes con interacción con el proyecto en la UF2.

Uso de la vía	Acceso a	Nombre vía	Estado de la Vía			
			Material	Ancho (m)	Pendiente	Estado
Vía Veredal	V. El Naranjo	V-1	Afirmado	2.7	Ondulado	Buena
	V. La Hojancha	V-2-	Afirmado	2.5	Montañoso	Buena
Vía industrial	ZODME	V-3	Placa-Huella	2.3	Ondulado	Bueno
	ZODME	AZ-V230	Placa-Huella	3.3	Escarpado	Bueno
	ZODME	AZ-V290	Afirmado	3.2	Escarpado	Bueno

Fuente: Aecom - Concol, 2018

Tabla 3-40. Características de cunetas y señalización de las vías existentes con interacción con el proyecto en la UF2.

Uso de la vía	Acceso a	Nombre vía	Estado de la Cuneta				Señalización	
			Material	Ancho (m)	Profundidad (m)	Estado	Horizontal	Vertical
Vía Veredal	V. El Naranjo	V-1	-	-	-	-	-	-
	V. La Hojancha	V-2-	Natural	0.3	0.20	Mala	-	-
Vía industrial	ZODME	V-3	-	-	-	-	-	-
	ZODME	AZ-V230	Concreto	0.60	0.25	Bueno	-	-
	ZODME	AZ-V290	Natural	0.40	0.07	Malo	-	-

Nota: Los campos de la tabla diligenciados con "-" hacen referencia a la falta del elemento de infraestructura en la vía evaluada.

Fuente: Aecom - Concol, 2018

En cuanto a obras de drenaje longitudinal, se observa que las vías cuentan con cunetas en terreno natural en los tramos viales donde la superficie de rodadura corresponde a afirmado, mientras que en los tramos con placa-huella se cuenta con cunetas en concreto. Estas vías no cuentan con ningún tipo de señalización.

A continuación se presenta el registro fotográfico de algunas de las condiciones de la infraestructura vial existente junto con una breve descripción de sus características, las cuales permiten ilustrar las condiciones de la infraestructura vial expuestas en las anteriores tablas.

Fotografía 3-1. Estado de la vía V-1. Acceso a la vereda El Naranjo.



Fuente: Aecom - Concol, 2018

En la Fotografía 3-1 se observa que la vía V-1 no cuenta con cunetas, y que la estructura de pavimento está limitada a las franjas de tránsito de las llantas de los vehículos que hacen uso de la vía. Se observa también la presencia de vegetación en los dos bordes de vía, así como en el espacio entre las huellas de tránsito vehicular.

Fotografía 3-2. Estado de la vía V-2. Acceso a la vereda La Hojancha.



Fuente: Aecom - Concol, 2018

En la Fotografía 3-2 se observa una calzada en afirmado, libre de vegetación dentro de la calzada de tránsito, no obstante se evidencia que el espacio en el cual deberían encontrarse las cunetas hay presencia masiva de vegetación. Se observa que el tramo en afirmado finaliza en la zona de localización de la cuneta de la vía existente Pamplona Cúcuta.

Fotografía 3-3. Estado de la vía V-3. Vía industrial para acceso a ZODMES.



Fuente: Aecom - Concol, 2018

En la Fotografía 3-3 se evidencia la presencia de placa-huella para el tránsito vehicular, con aislamiento de la vegetación de la sección de tránsito. Se evidencia que el tramo evidenciado no cuenta con cunetas para el drenaje longitudinal de las aguas de escorrentía.

Fotografía 3-4. Estado de la vía AZ-VER230. Vía industrial para acceso a ZODMES.



Fuente: Aecom - Concol, 2018

En la Fotografía 3-4 se observa una sección de placa-huella conformada en su totalidad, con franjas de tránsito en concreto reforzado, y sobreanchos en piedra pegada y cunetas en concreto. Se observa un empalme entre el tramo en placa-huella y un tramo corto en afirmado hasta alcanzar el nivel de la cuneta existente de la vía Pamplona – Cúcuta.

Fotografía 3-5. Estado de la vía AZ-VER290. Vía industrial para acceso a ZODMES.



Fuente: Aecom - Concol, 2018

En la Fotografía 3-5 se evidencia la presencia de una sección de vía con capa de rodadura en afirmado, con presencia de cuneta interna en terreno natural, y sin presencia de cunetas externas. Se evidencia presencia de vegetación en algunos sectores de la cuneta interna.

3.2.4 Insumos del proyecto

Durante la fase de construcción del proyecto se contempla la utilización de materiales de construcción para ejecutar las obras, combustibles para los equipos y los insumos procesados para las estructuras en concreto, entre otros. Para la utilización de estos materiales se requiere establecer las medidas de manejo, su procedencia y las cantidades estimadas.

3.2.4.1 Materiales de construcción

El desarrollo del proyecto requerirá la utilización de materiales pétreos y granulares para las construcciones y adecuaciones de las vías y accesos; dichos materiales se obtendrán de canteras o sitios de extracción aluvial operados por terceros que tengan licencias minera y ambiental vigentes otorgadas por las respectivas entidades competentes.

No obstante, lo anterior, de identificarse la posibilidad y viabilidad de extraer directamente este material por parte del constructor se realizará los trámites de ley, tanto ambientales como mineros, para proceder a su explotación directa. En ningún caso se realizará sin contar con los permisos legales necesarios.

La necesidad de material de construcción (Sub Base Granular SBG) y la relación de Mezcla Densa Caliente (MDC) para el proyecto se presentan en la Tabla 3-41 y la Tabla 3-42.

Tabla 3-41. Relación de concreto asfáltico requerido para construcción de pavimentos para la UF 2.

Mezclas para pavimento flexible	
Tipo de concreto asfáltico	Volumen concreto asfáltico (m³)
Mezcla densa en caliente tipo MDC-2, con emulsión bituminosa	0,00
Mezcla densa en caliente tipo MDC-19 (Capa rodadura)	6.743,30
Mezcla densa en caliente tipo MDC-25 (capa intermedia)	12.236,80
Volumen total concreto asfáltico	18.980,10

Fuente: Sacyr, 2017

Tabla 3-42. Relación de agregados requeridos para la UF 2

Agregados requeridos	
Estructura de pavimento	Volumen total (m³)
Base granular con material de préstamo	29.956,59
Base granular para desvíos	1.155,50
Subbase granular para desvíos	45.413,72
Volumen total de materiales granulares	73.525,81

Fuente: Sacyr, 2017

Se considera procedente el uso de fuentes de materiales de terceros que cuenten con todos los permisos ambientales y mineros, en consecuencia, se indicará que en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA se deberán presentar copia de los títulos mineros y/o permisos ambientales vigentes de las empresas proveedoras de material.

3.2.4.2 Combustible

El aprovisionamiento de combustible y lubricantes para equipos y vehículos al servicio del proyecto, se recibirá a través de un operador del proyecto debidamente avalado por las autoridades ambientales.

Según el avance de la obra, dentro de la zona de intervención del proyecto se adecuarán zonas para almacenar combustible de forma temporal, de acuerdo a las necesidades de suministro de la maquinaria.

Estas zonas contarán con buena ventilación y estarán alejadas de fuentes de ignición, de oficinas y áreas administrativas. Igualmente, no se almacenarán con otros productos incompatibles con combustibles y lubricantes.

Las zonas de almacenamiento estarán acorde a la norma NFPA 30, para el almacenamiento de sólidos, líquidos y gases inflamables, contando con aireación, señalización, hojas de seguridad de los elementos almacenados, cubierta en zinc u otro material no inflamable. Se establecerá el plan de contingencia para indicar el procedimiento a seguir en caso de derrames accidentales.

El combustible será transportado en carrotanques los cuales cuentan con tanques de almacenamiento, motobombas, válvulas, tuberías y mangueras que hacen seguro el suministro. Los lubricantes y aceites podrán ser transportados y entregados en canecas de

55 galones o recipientes más pequeños que cumplan con las normas de seguridad de recipientes y contenedores de combustibles y materiales peligrosos, así como también se considera viable el uso de camiones lubricadores para la distribución de estos insumos a los frentes de obra.

El aprovisionamiento de combustible y lubricantes en los frentes de obra se hará en forma segura y limpia, tomando las medidas necesarias para evitar que se presenten derrames. Lo anterior incluye la revisión previa del estado de acoples y mangueras, empleo de mangueras sin uniones intermedias para evitar fallas de las mismas y registro del estado de los equipos a emplear por el supervisor encargado de las obras previo al cargue de combustibles de los equipos complementarios.

Las hojas de seguridad definidas para los combustibles se presentan en el Capítulo 11 del presente Estudio de Impacto Ambiental.

3.2.4.3 Insumos procesados

La obtención de insumos procesados como concretos hidráulicos y concretos asfálticos se llevará a cabo mediante la compra de los mismos a terceros autorizados que cuenten con títulos mineros y licencias ambientales vigentes.

Debido al carácter temporal y móvil de los frentes de obra, los campamentos y otras instalaciones requeridas para el desarrollo de las obras, no se considera la definición de zonas de acopio permanente de insumos procesados, y se optará por disponer en los frentes de obra de insumos procesados, con el propósito de no disponer de grandes extensiones de terreno para tal fin.

La disposición de los insumos procesados se llevará a cabo lateralmente sobre la vía proyectada y/ o la vía existente, manteniendo un adecuado aislamiento de forma tal que estos acopios temporales no representen condiciones de riesgo para el personal, ni afecten la calidad de los insumos suministrados para la obra.

3.2.4.3.1 Cantidades de concretos requeridas para la UF

Las cantidades estimadas de concreto requeridas para acometer las obras civiles correspondientes a la UF 2 se relacionan en la Tabla 3-43.

Tabla 3-43. Relación de concretos requeridos para la UF 2

Agregado para concreto	
Tipo de concreto	Volumen concreto (m³)
Concreto 25 MPa (Para revestimiento)	0,00
Clase A, f'c = 5.000 PSI	6.120,36
Clase C, f'c = 4.000 PSI	13.948,02
Clase C, f'c = 6.000 PSI	0,00
Clase D, f'c = 3.000 PSI	4.113,08
Clase E, f'c = 2.500 PSI	200,52
Clase F, f'c = 2.000 PSI	1.541,75
Clase G (Ciclópeo)	0,00
Concreto lanzado 21 MPa	699,57

Agregado para concreto	
Tipo de concreto	Volumen concreto (m³)
Concreto para pavimento rígido MR-45	0,00
Volumen total de concreto UF 2	26.623,30

Fuente: Sacyr, 2017

No obstante, teniendo en cuenta que la UF2 forma parte del proyecto 'Doble calzada Cúcuta Pamplona' de la que también participan las unidades funcionales 3, 4 y 5, las cuales en un momento estarán en la capacidad de atender la demanda de material del proyecto en su totalidad; así mismo se generarían menores impactos ambientales, dado que se aprovecharían las mismas fuentes autorizadas.

3.2.4.3.2 Mantenimiento

La UF 2 consiste en la construcción doble calzada Pamplona Pamplonita, en el marco del Proyecto construcción de la doble calzada Pamplona Cúcuta, para lo cual el proyecto considera viable solicitar un taller de mantenimiento ubicado en las UF 3, 4 y 5 que tenga la capacidad para realizar mantenimiento a equipos y maquinaria requeridos para el proyecto incluyendo los utilizados en la UF 2. Es de aclarar que el objeto licenciamiento del presente estudio corresponde a la UF 2.

Los vehículos y la maquinaria, así como los demás equipos a utilizar, serán sometidos a mantenimientos periódicos que incluirán limpieza, suministro de combustibles, engrase y cambios de aceite.

Mantenimiento mecánico: Comprende las actividades de mantenimiento que se ejecutan a los equipos industriales en las instalaciones de los talleres y centro de acopio; tales como limpieza, soldadura, cambio de piezas, montaje y desmontaje de estructuras, cambio de bandas transportadoras, engrase, entre otras. Incluye la inspección de los equipos para detectar las fallas en su fase inicial, y corregirlas en el momento oportuno.

Mantenimiento eléctrico: Comprende las actividades de mantenimiento que se llevan a cabo sobre los componentes eléctricos de los equipos y de la maquinaria en general; tales como revisión y cambio de cableado, funcionamiento de dispositivos eléctricos, así como de los demás accesorios de carácter eléctrico del equipo (Diodos, transistores, circuitos, codificadores, etc.).

3.2.4.3.3 Material sobrante y cantidad de material a disponer

En atención al requerimiento 4 de ANLA, en el que la Autoridad Ambiental solicita información adicional, en el sentido de: *"Ajustar el balance de masas propuesto para la UF2."* Se ajusta el balance de masas eliminando el valor total que resultó de sumar el material sobrante de excavación y los residuos de construcción y demolición (RCD), de conformidad con lo expuesto por la ANLA en la audiencia de solicitud de Información adicional.

La disposición de los materiales sobrantes de los procesos constructivos se realizará en las Zonas de Manejo de Escombros y Material de Excavación conocidas como ZODME, así como en escombreras autorizadas con permisos ambientales vigentes para el acopio y

disposición final de residuos de construcción y demolición (RCD), así como de material sobrante de excavación que por condiciones particulares del proyecto no pueda ser dispuesto en las ZODMES definidas.

Para la UF2 se estima la solicitud de ocho 8 ZODMES. Los diferentes volúmenes que se consideran dentro del análisis de capacidad de ZODMES, así como la información proveniente de la curva de masas se presentan a continuación:

Tabla 3-44. Relación de volúmenes de materiales sobrantes de excavación para la UF2

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD
Material sobrante de excavación (Sin factor de expansión)	m³	1.314.371
Material sobrante de excavación (Con factor de expansión - 1.06)	m³	1.393.233
Residuos de Construcción y Demolición (RCD) a disponer en escombreras autorizadas	m³	53.309
Volumen de material aprovechable proveniente de excavaciones	m³	190.000
Capacidad de acopio de las ZODMES en la UF2	m³	1.279.256
Volumen total de material a disponer en las ZODMES	m³	1.203.233
Volumen de material proveniente de excavación a disponer en escombreras	m³	0

Fuente: Aecom – Concol, 2018

Para el caso de la UF2, se evidencia que la capacidad de acopio de las 8 ZODMES proyectadas en esta UF cuentan con la capacidad suficiente para acopiar la totalidad del volumen de excavación de material con factor de expansión, una vez descontado el volumen de material aprovechable para la conformación de terraplenes.

Para el caso de los residuos de construcción y demolición (RCD), los procedimientos de recolección, acopio temporal, transporte y disposición final con terceros autorizados para tal fin, se llevará a cabo de conformidad con las disposiciones indicadas en 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”

Dentro de las alternativas para la disposición final de RCD se plantea el uso de escombreras municipales: Escombrera Municipal de Cúcuta y Escombrera Metropolitana Agualinda ubicada en el municipio de Los Patios, estas dos en el departamento de Norte de Santander, esta información en su momento será reportada en los Informes de Cumplimiento Ambiental ICA donde será reportará los avances realizados en la conformación de cada ZODME, reportando los volúmenes dispuestos. Ver anexo 3L.

3.2.5 Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación, construcción y demolición

El Proyecto generará básicamente dos tipos de materiales que serán dispuestos en las Zonas de Manejo de Material de Excavación - ZODME o en áreas de terceros que cuenten con autorización para tal fin:

En atención al requerimiento 5 de la ANLA, en el cual se solicita: *“Ajustar y complementar la siguiente información para cada una de las ZODME propuestas en la UF2:*

- a) *Diseños finales de cada ZODME*
- b) *Análisis geotécnico y de estabilidad*
- c) *Sistema de drenaje y subdrenaje actualizados*
- d) *Estructuras de confinamiento y contención actualizados*
- e) *Conclusiones y recomendaciones de construcción*
- f) *Identificación de usos finales de cada ZODME”*

Se presentan a lo largo del presente numeral los diferentes aspectos de diseño de ingeniería para estas obras, que permiten dar respuesta a las diferentes solicitudes de la Autoridad Ambiental con respecto a estas obras.

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, serán dispuestos en las ZODME autorizadas o en escombreras autorizadas.

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 que no sean reutilizables se dispondrán en escombreras autorizadas para tal fin.

Para determinar las ZODME se contemplaron zonas que no interrumpen drenajes permanentes y conservando 30 m reglamentarios de los cauces y 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.

El manejo y la disposición de materiales sobrantes de excavación y de construcción y demolición en la UF 2 se tienen establecidos 8 sitios para ZODME, las cuales son zonas de disposición de materiales sobrantes de excavación y su objetivo primordial es alojar de forma permanente el material sobrante de excavación generado durante las actividades constructivas, bajo condiciones seguras que causen un impacto ambiental mínimo, para lo cual en la Tabla 3-45 se presentan estas ZODME con la relación de áreas estimadas a utilizar para disponer en cada uno de los sitios identificados e indicando las características generales.

Las coordenadas relacionadas corresponden a los puntos centroides de cada una de los polígonos propuestos.

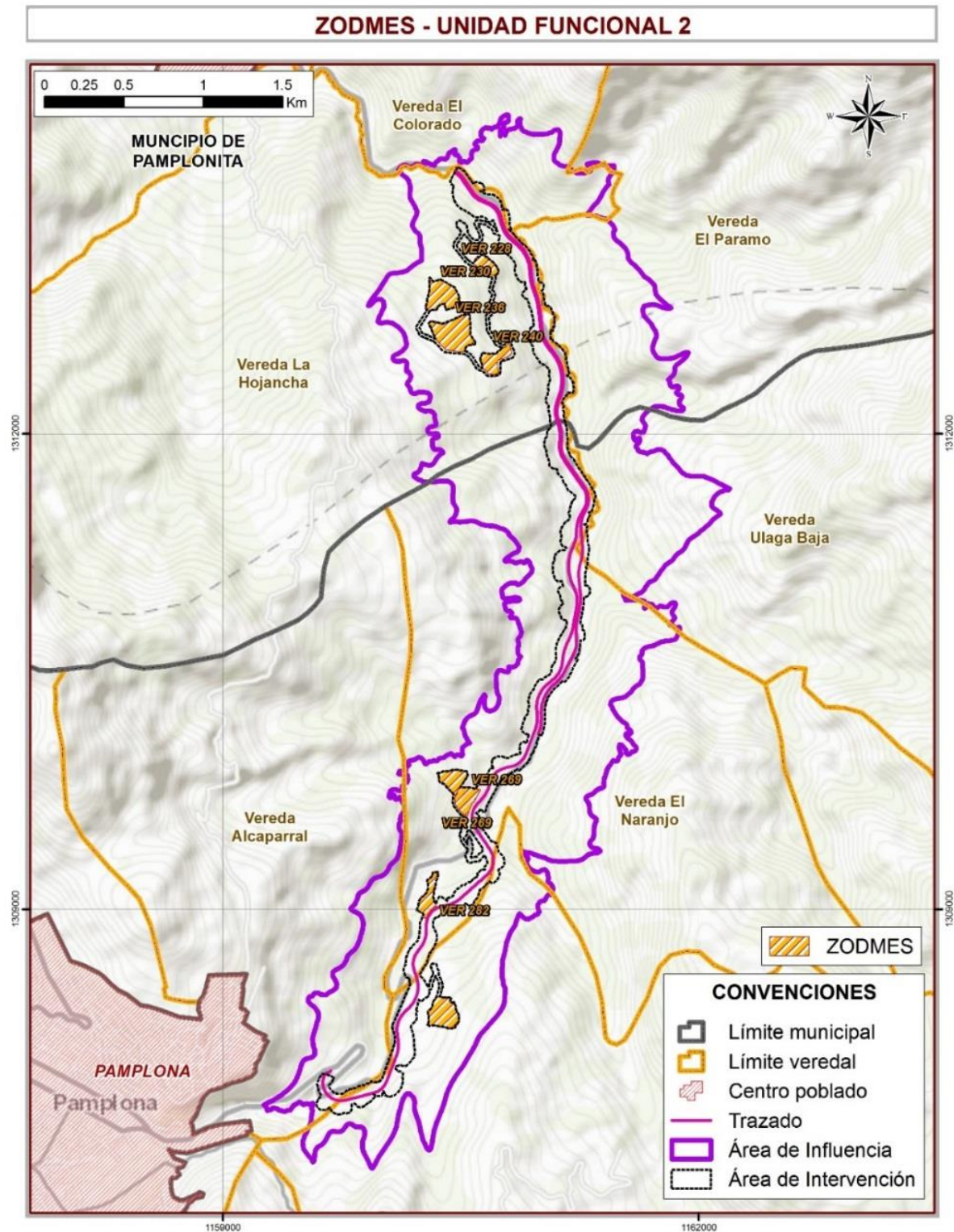
Tabla 3-45. Relación de ZODME para la UF 2

ZODME	Coordenadas Magna Sirgas, Origen Bogotá		Área de ocupación (m²)	Capacidad de acopio aproximada (m³)
	Este	Norte		
Ver 228	1.160.662	1.313.064	9.786	66.779
Ver 230	1.160.381	1.312.879	21.195	198.718
Ver 236	1.160.457	1.312.632	29.992	465.937
Ver 240	1.160.714	1.312.467	4.696	109.435
			8.386	
Ver 269A	1.160.452	1.309.819	10.702	69.878
Ver 269B	1.160.532	1.309.696	14.160	81.607
Ver 282	1.160.297	1.309.078	8.763	39.938
Ver 290	1.160.391	1.308.343	13.296	246.964
VOLUMENES TOTALES				1.279.256

Fuente: Sacyr, 2017

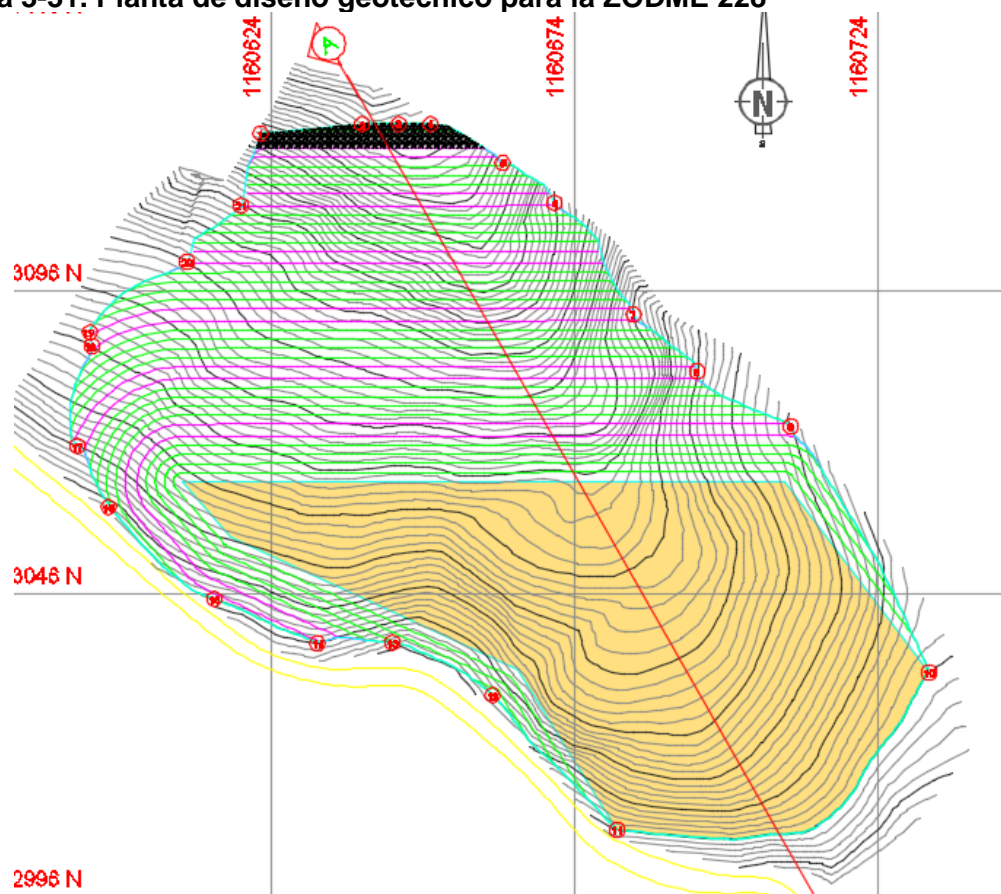
Con base en la información de ubicación de las zonas de disposición de material, se tiene que la capacidad de acopio estimado de las ZODMES es del orden de 1.279.256 m³. La localización de las ZODMES con respecto a la UF 2 se muestra en la Figura 3-30 a la Figura 3-46.

Figura 3-30. Localización de ZODMES proyectadas para la UF 2



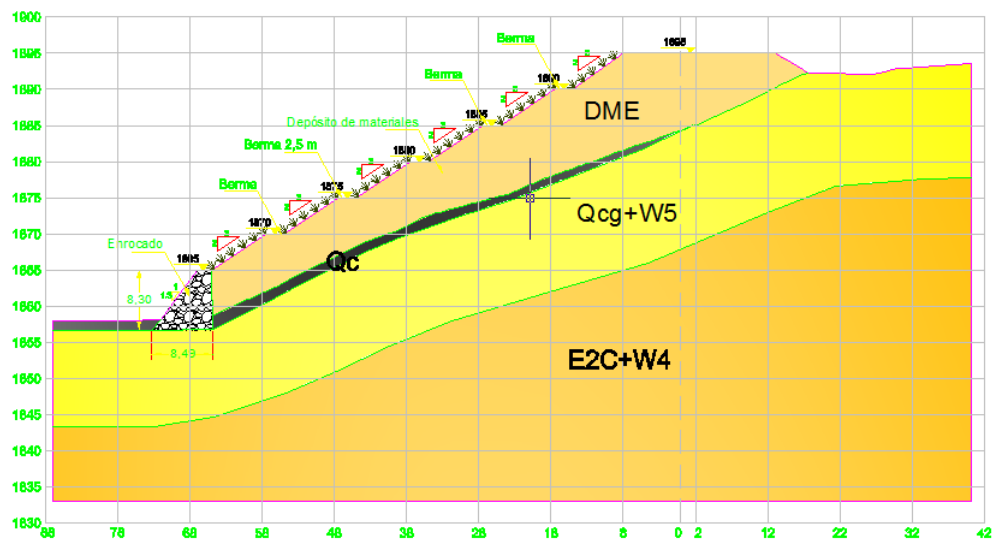
Fuente: Aecom - Concol, 2017

Figura 3-31. Planta de diseño geotécnico para la ZODME 228



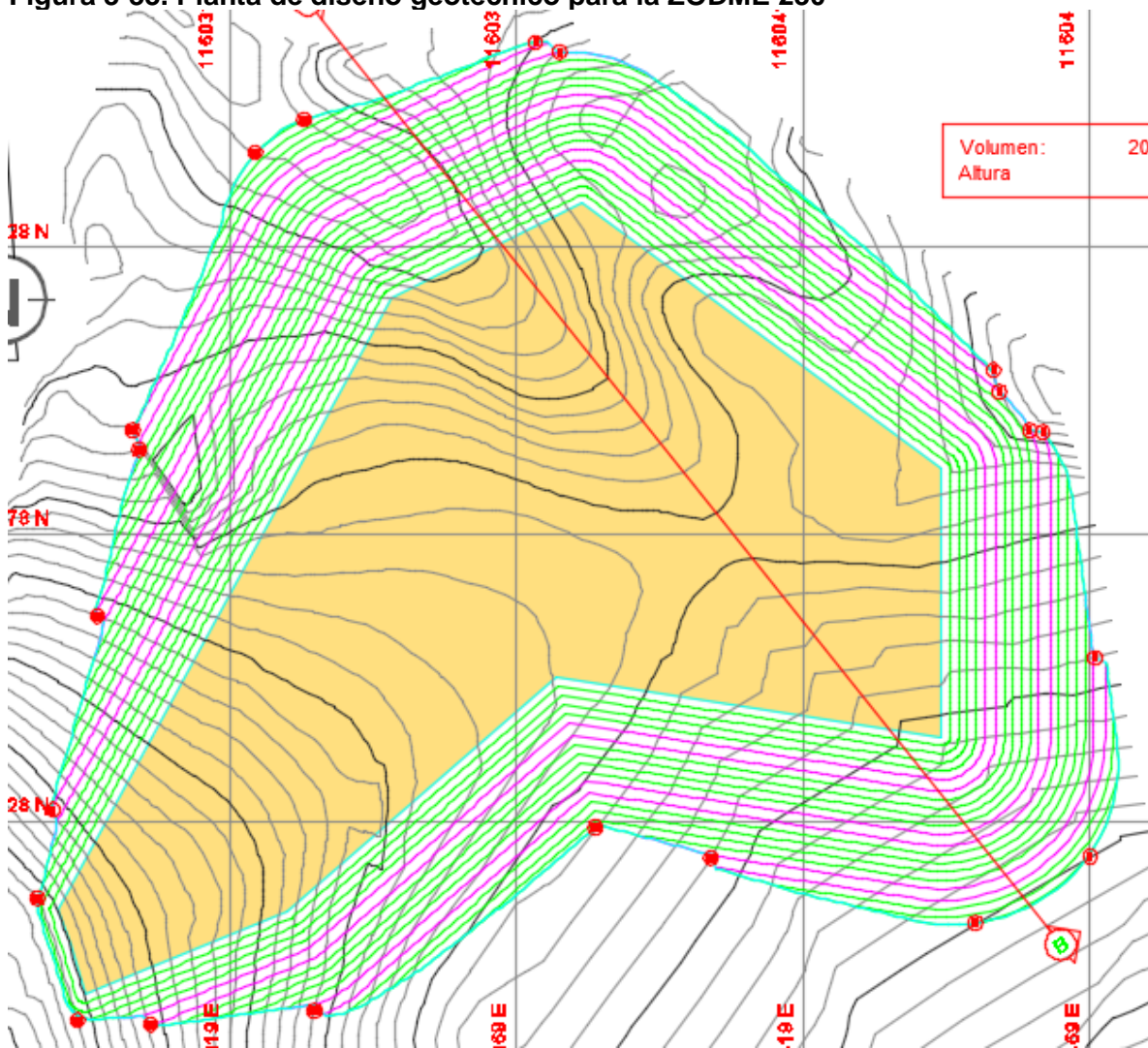
Fuente: Sacyr, 2018

Figura 3-32. Sección transversal de diseño geotécnico para la ZODME 228



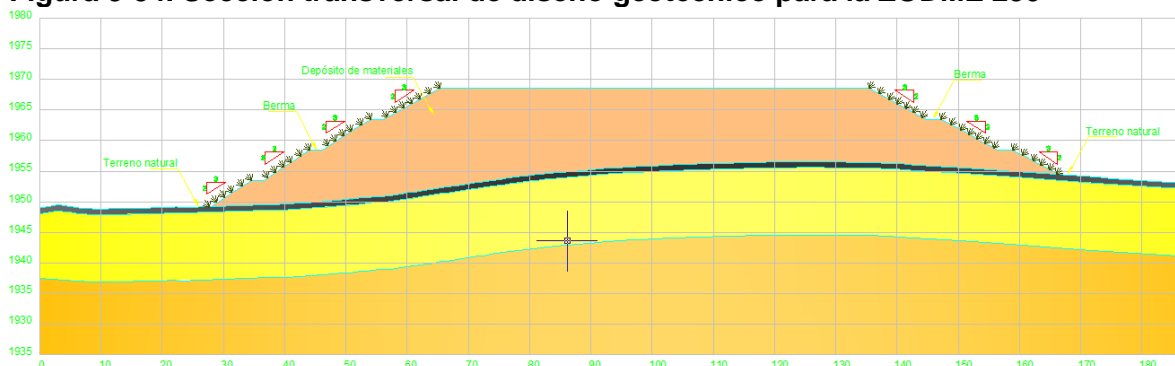
Fuente: Sacyr, 2018

Figura 3-33. Planta de diseño geotécnico para la ZODME 230



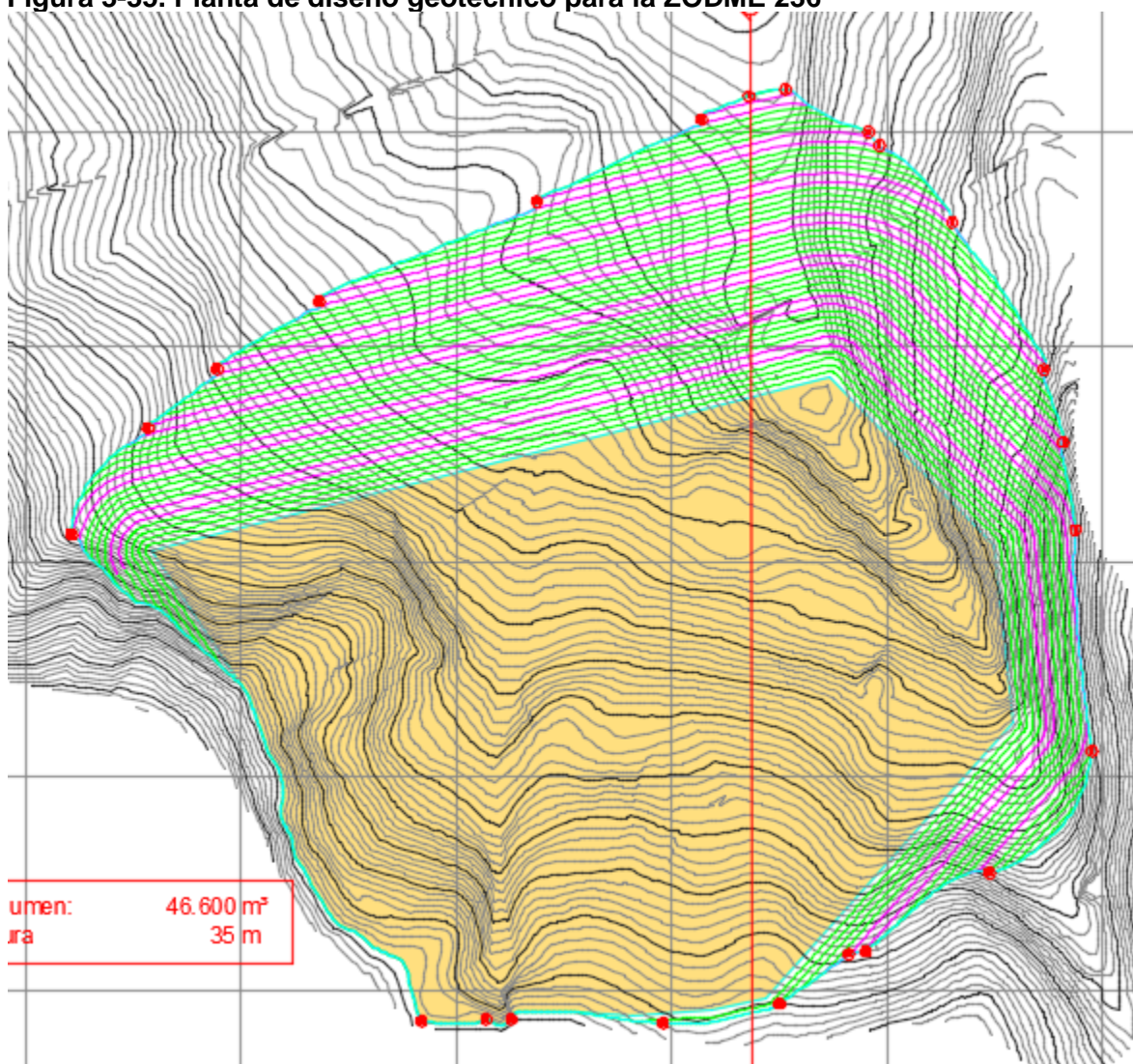
Fuente: Sacyr, 2018

Figura 3-34. Sección transversal de diseño geotécnico para la ZODME 230



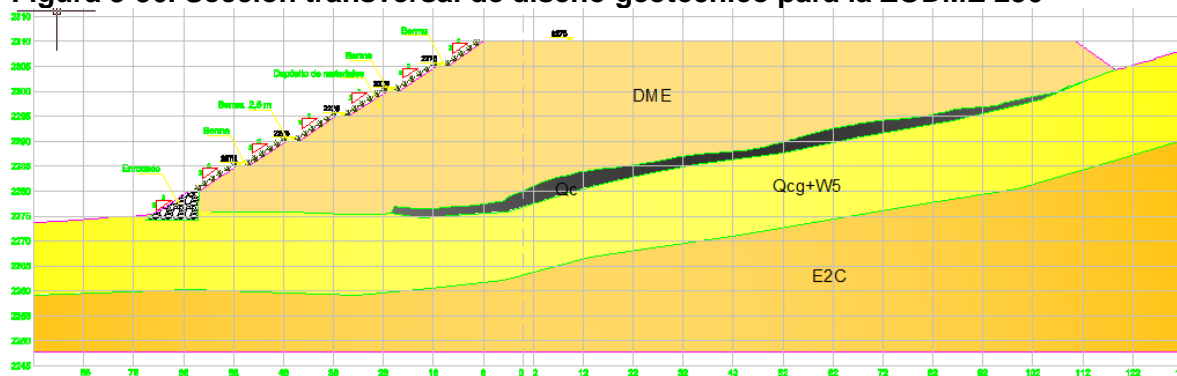
Fuente: Sacyr, 2018

Figura 3-35. Planta de diseño geotécnico para la ZODME 236



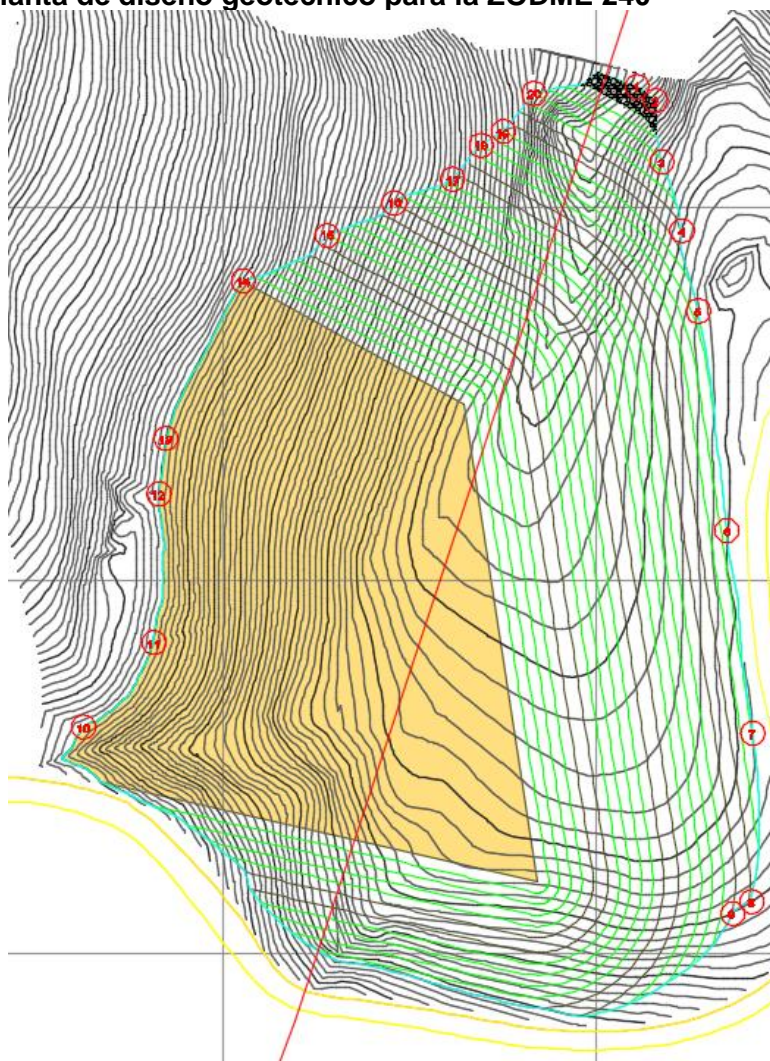
Fuente: Sacyr, 2018

Figura 3-36. Sección transversal de diseño geotécnico para la ZODME 236



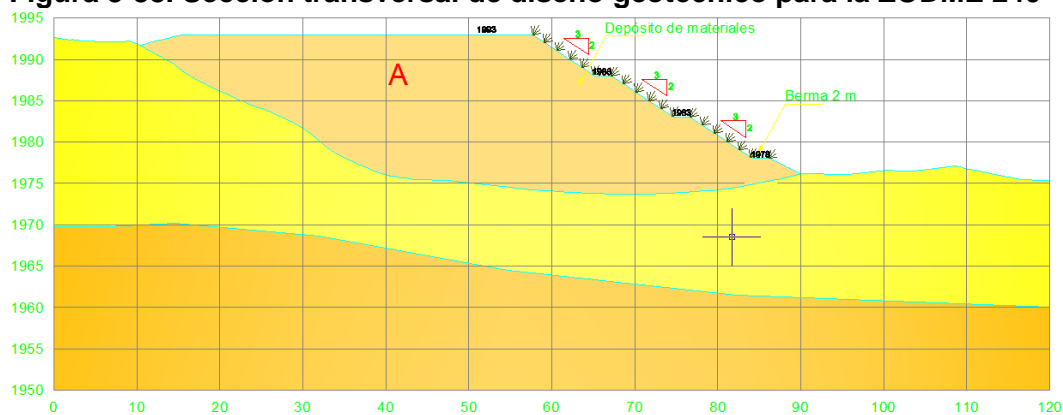
Fuente: Sacyr, 2018

Figura 3-37. Planta de diseño geotécnico para la ZODME 240



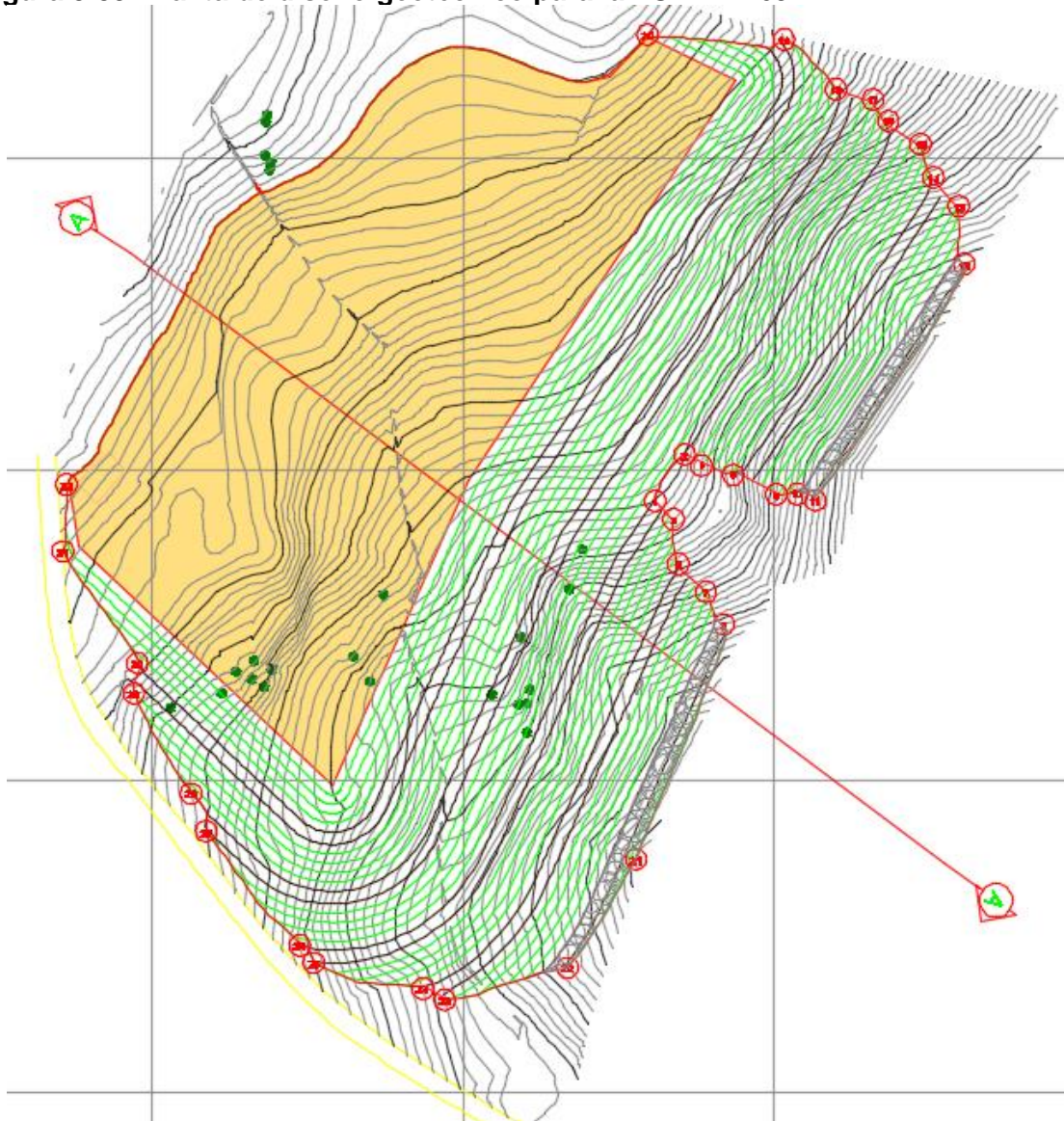
Fuente: Sacyr, 2018

Figura 3-38. Sección transversal de diseño geotécnico para la ZODME 240



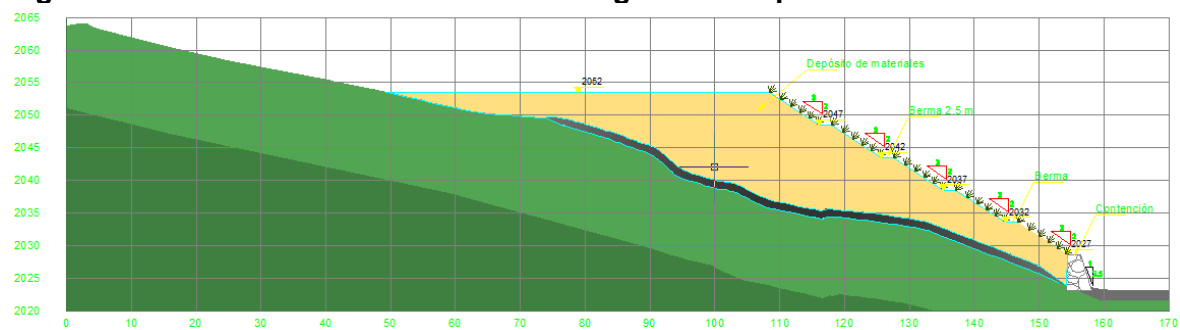
Fuente: Sacyr, 2018

Figura 3-39. Planta de diseño geotécnico para la ZODME 269A



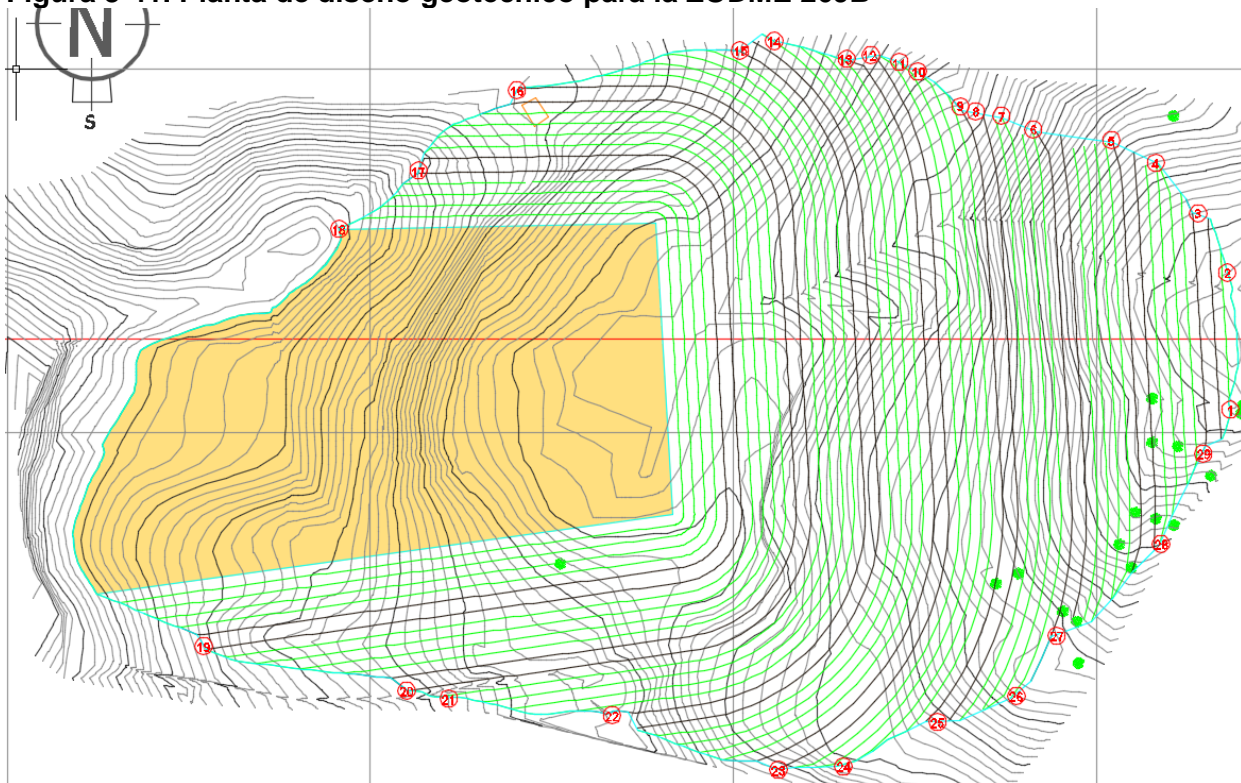
Fuente: Sacyr, 2018

Figura 3-40. Sección transversal de diseño geotécnico para la ZODME 269A



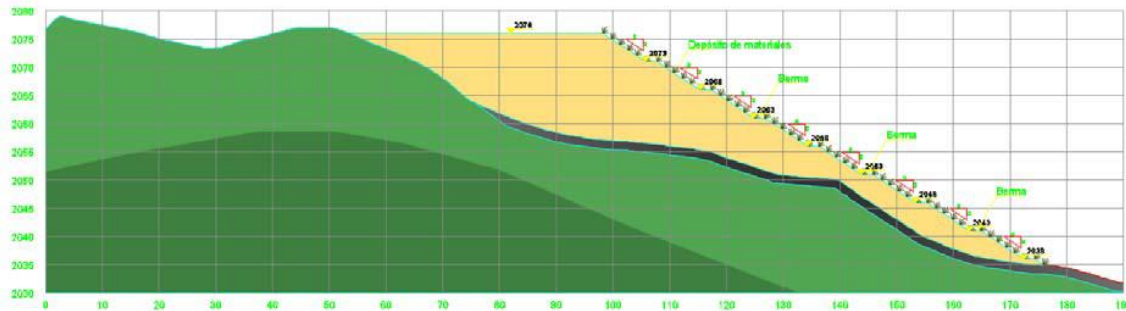
Fuente: Sacyr, 2018

Figura 3-41. Planta de diseño geotécnico para la ZODME 269B



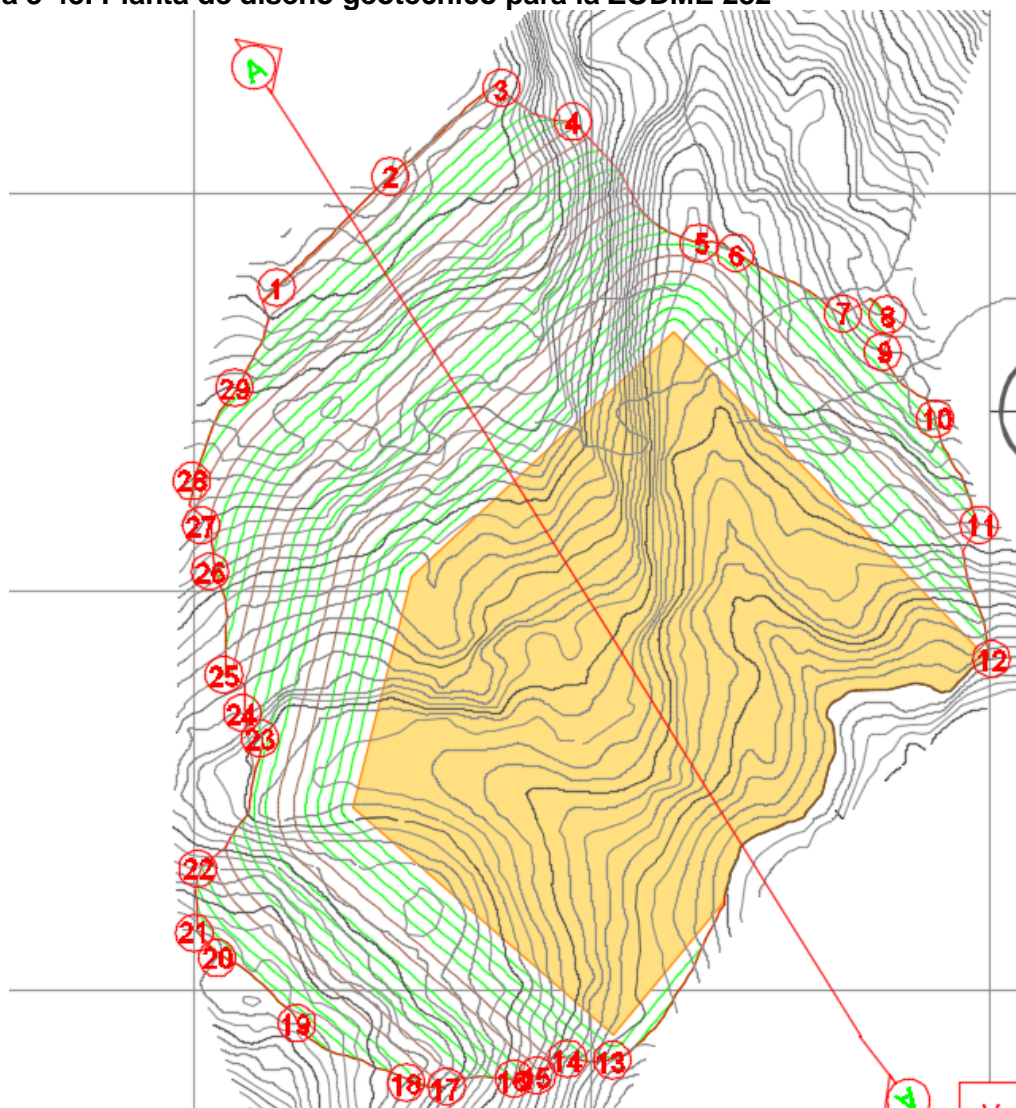
Fuente: Sacyr, 2018

Figura 3-42. Sección transversal de diseño geotécnico para la ZODME 269B



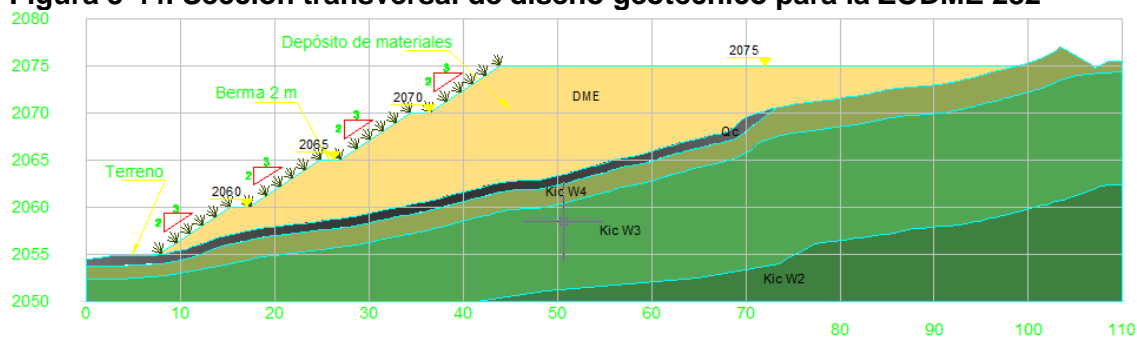
Fuente: Sacyr, 2018

Figura 3-43. Planta de diseño geotécnico para la ZODME 282



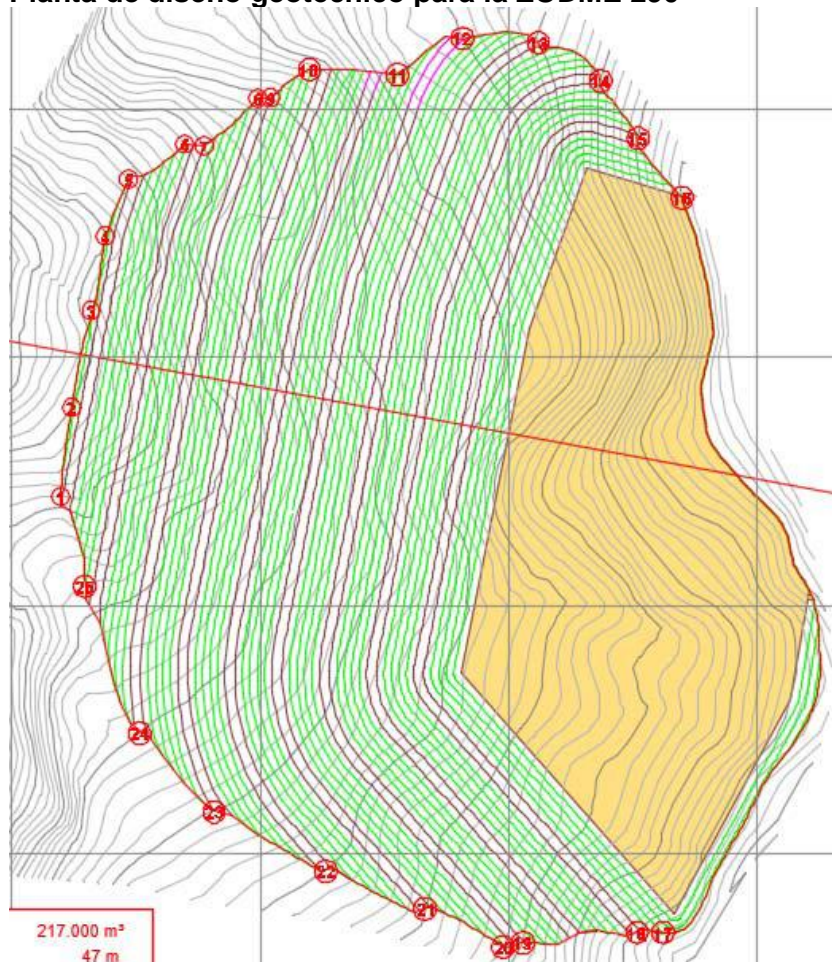
Fuente: Sacyr, 2018

Figura 3-44. Sección transversal de diseño geotécnico para la ZODME 282



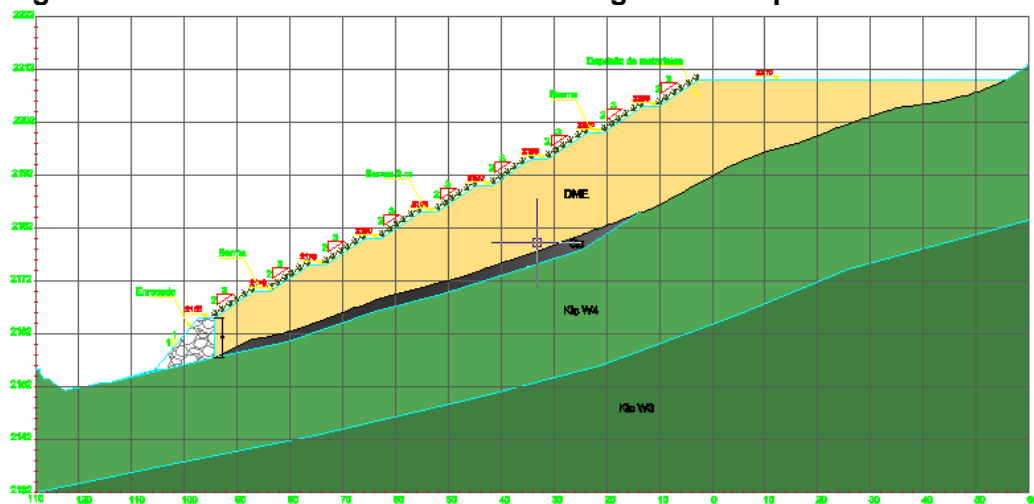
Fuente: Sacyr, 2018

Figura 3-45. Planta de diseño geotécnico para la ZODME 290



Fuente: Sacyr, 2018

Figura 3-46. Sección transversal de diseño geotécnico para la ZODME 290



Fuente: Sacyr, 2018

Con base en las configuraciones planteadas, se llevaron a cabo los análisis de estabilidad de taludes para las ZODMES. La Tabla 3-46 presenta los resúmenes de los análisis de estabilidad y los factores de seguridad mínimos obtenidos para las ZODMES, mientras que la Tabla 3-47 muestra los factores de seguridad obtenidos para los análisis de estabilidad de los enrocados propuestos en los niveles inferiores de las ZODMES.

Tabla 3-46. Resumen análisis de estabilidad de ZODMES UF2.

ZODME	P.K.	CAPACIDAD (m³)	Factor de Seguridad (FS) Mínimo			
			Seco-Estático	Seco-Sismo	NF-Estático	NF-Sismo
228	49+700	66.779	1,51	1,06	1,50	1,05
230	50+080	198.718	1,59	1,13	1,59	1,13
236	50+200	465.937	1,50	1,05	1,50	1,05
240A	50+300	78.928	1,62	1,16	1,55	1,10
240B	50+300	30.507	1,55	1,11	1,51	1,07
269A	53+560	69.878	1,53	1,09	1,51	1,05
269B	53+560	81.607	1,50	1,07	1,50	1,07
282	54+500	39.938	1,56	1,11	1,50	1,07
290	55+100	246.964	1,52	1,06	1,50	1,05

Fuente: Sacyr, 2018

Tabla 3-47. Resumen análisis de estabilidad de enrocados para ZODMES UF2.

ZODME	Factores de Seguridad	
	Estático	Sismo
228	1.72	1.33
236	2.50	1.80
240B	1.54	1.19
269A	1.66	1.47
269B	2.39	2.03
282	2.60	1.80
290	2.03	1.34

Fuente: Sacyr, 2018

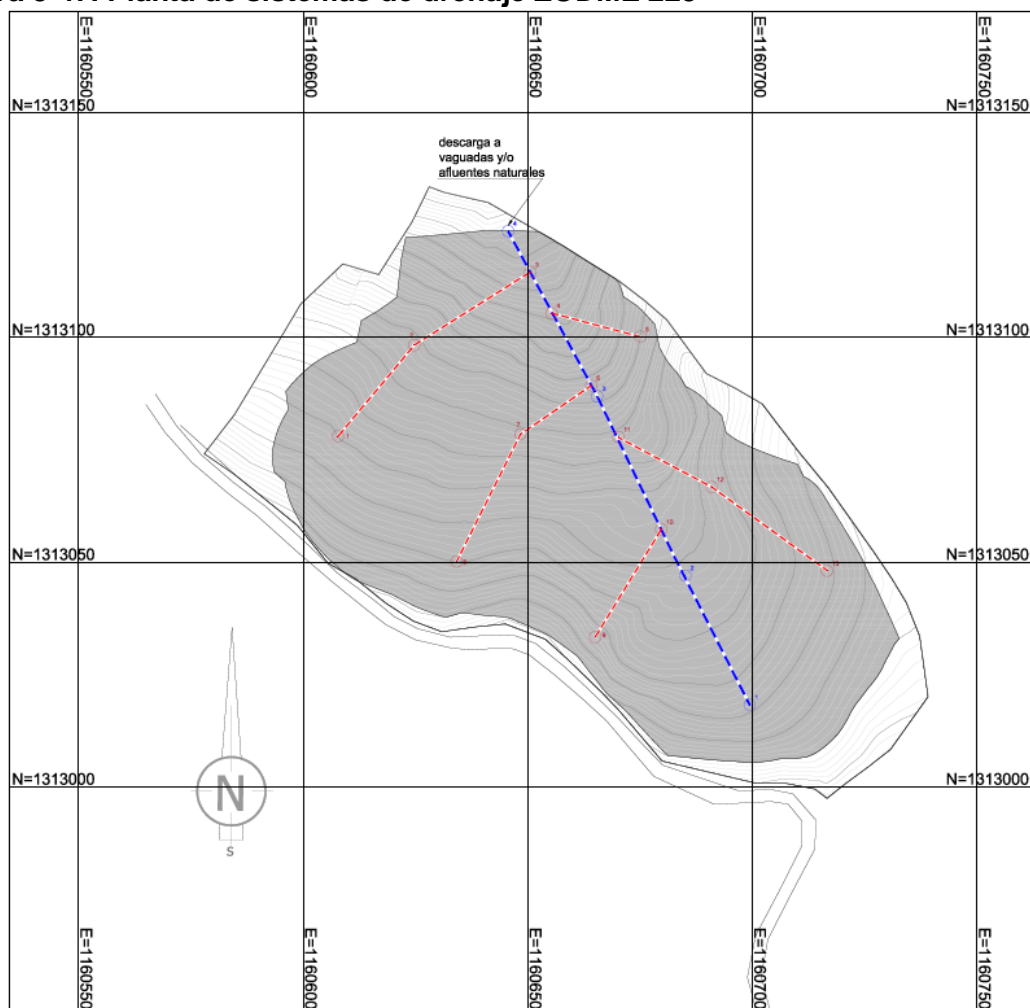
Los detalles de los análisis de estabilidad ejecutados tanto para las ZODMES como para los enrocados de conformación se encuentran consignados en el Anexo 3 – Diseño/ Diseño de ZODMES.

El origen de material a disponer en las ZODME corresponde a lo generado por las actividades de construcción contempladas en la UF 2, la rutas a utilizar para el transporte de material sobrante serán desde los frentes de obra por medio de adecuación de vías o por la Ruta Nacional 55 -05 (UF6), Tabla 3-34. Las medidas de manejo para el transporte de estos materiales cumplen con lo establecido en la resolución 541 de 1994 y la resolución 472 de 2017, estas medidas son establecidas en el PMA del presente estudio, capítulo 11.1.1.

Cabe resaltar que las áreas reportadas de ZODMES y coordenadas de centroides definidas para cada una de ellas corresponden a la huella en planta definida a partir del diseño geotécnico, razón por la cual estos valores pueden ser inferiores a los correspondientes a las áreas de intervención e influencia del proyecto, por cuanto la estimación de áreas de intervención e influencia asociadas a este tipo de obras fue considerada conservadoramente mayor a las áreas que efectivamente van a ser utilizadas para la conformación de dichas estructuras.

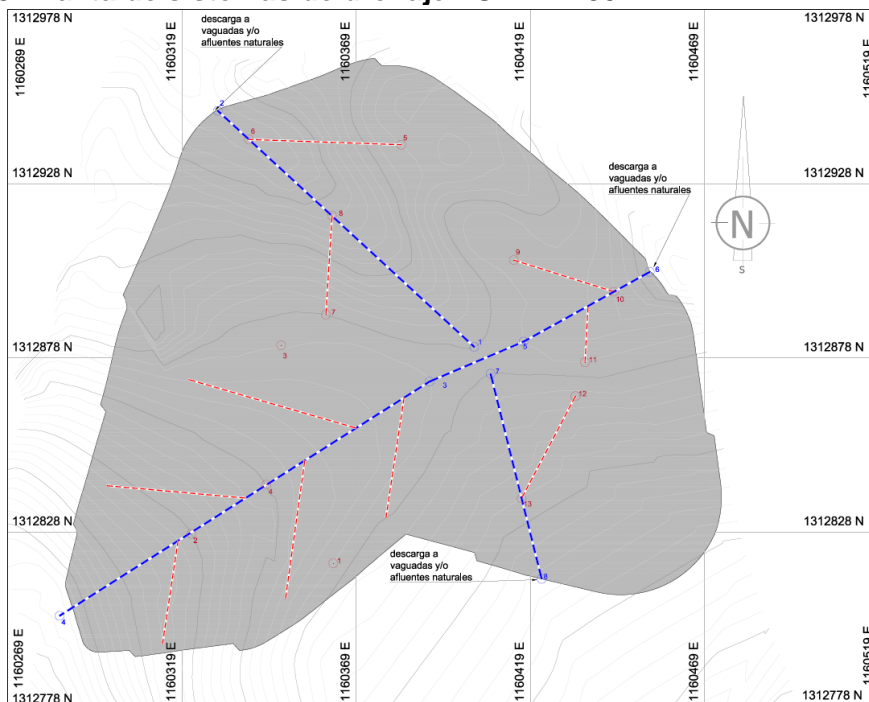
Prevía conformación de las ZODMES, se plantea la construcción de obras de drenaje subsuperficial, correspondiente a filtros drenantes en espina de pescado a lo largo de las áreas de conformación de cada una de las ZODMES, y en los diferentes niveles de bermas se proyecta la localización de cunetas perimetrales que permitirán la adecuada colección de las aguas de escorrentía superficial para su posterior entrega a cuerpos de agua presentes en el perímetro de estas estructuras. La localización de estas obras se presenta en la Figura 3-47 a la Figura 3-54.

Figura 3-47. Planta de sistemas de drenaje ZODME 228



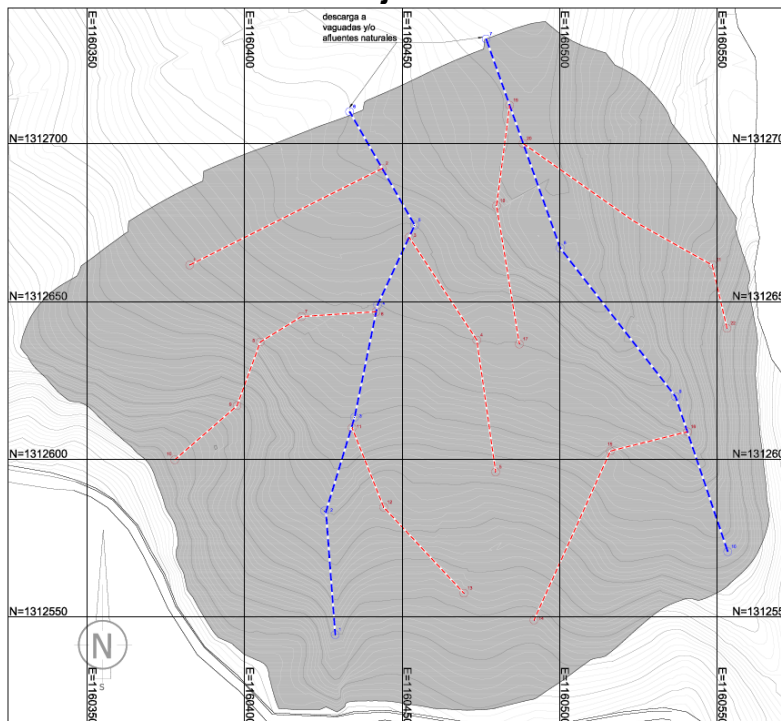
Fuente: Sacyr, 2018

Figura 3-48. Planta de sistemas de drenaje ZODME 230



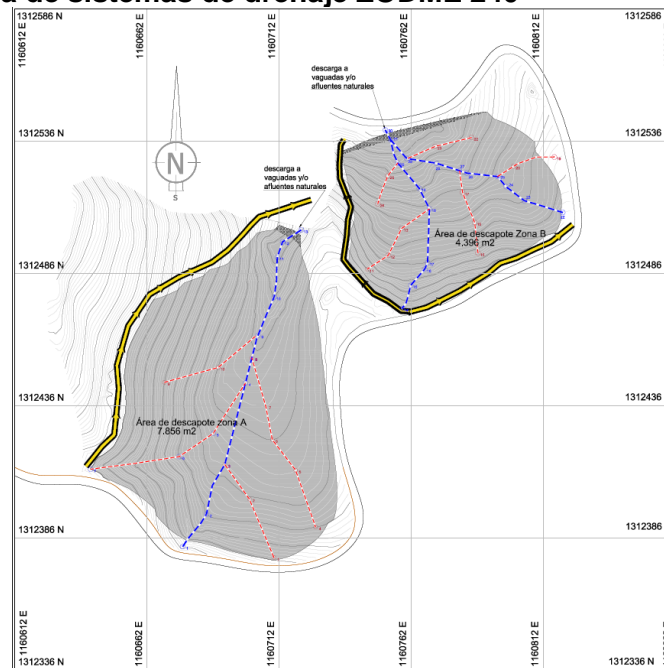
Fuente: Sacyr, 2018

Figura 3-49. Planta de sistemas de drenaje ZODME 236



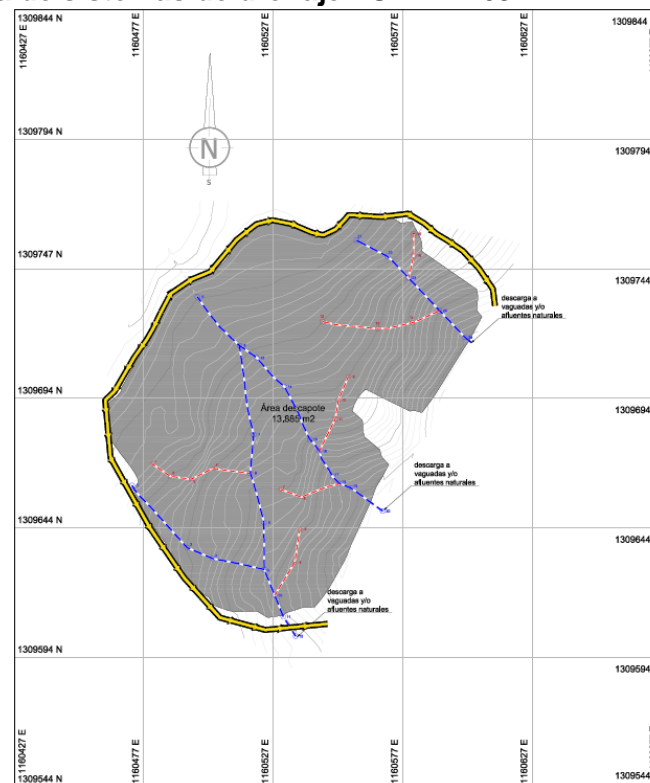
Fuente: Sacyr, 2018

Figura 3-50. Planta de sistemas de drenaje ZODME 240



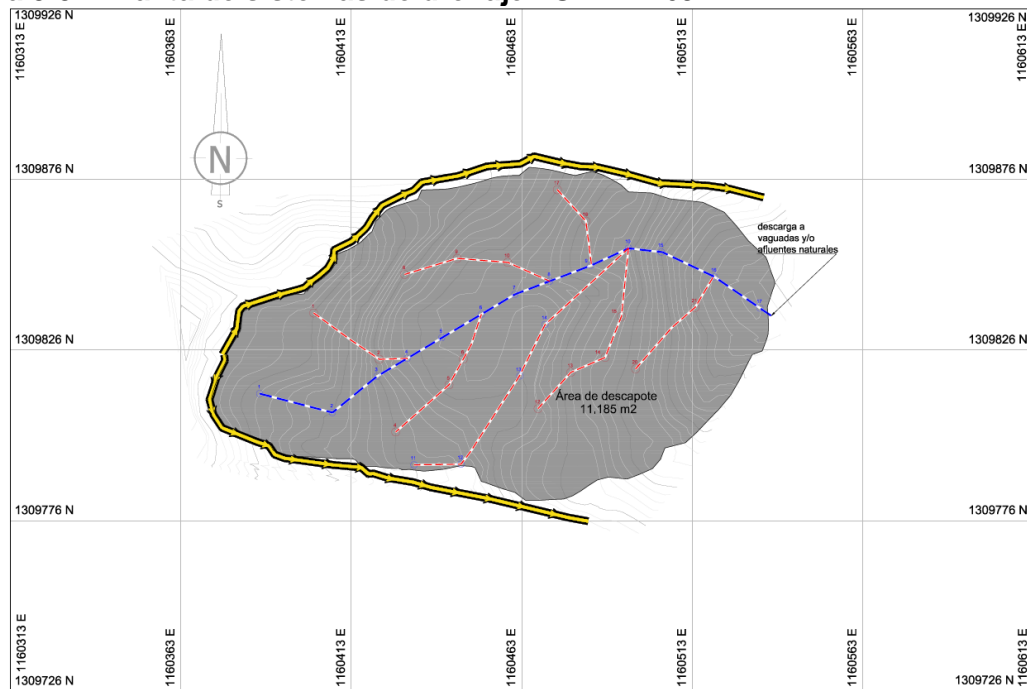
Fuente: Sacyr, 2018

Figura 3-51. Planta de sistemas de drenaje ZODME 269A



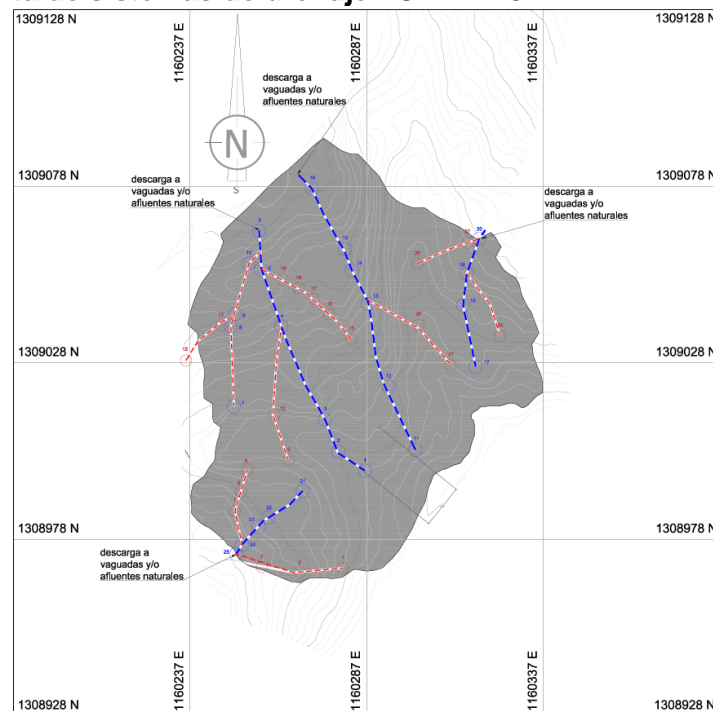
Fuente: Sacyr, 2018

Figura 3-52. Planta de sistemas de drenaje ZODME 269B



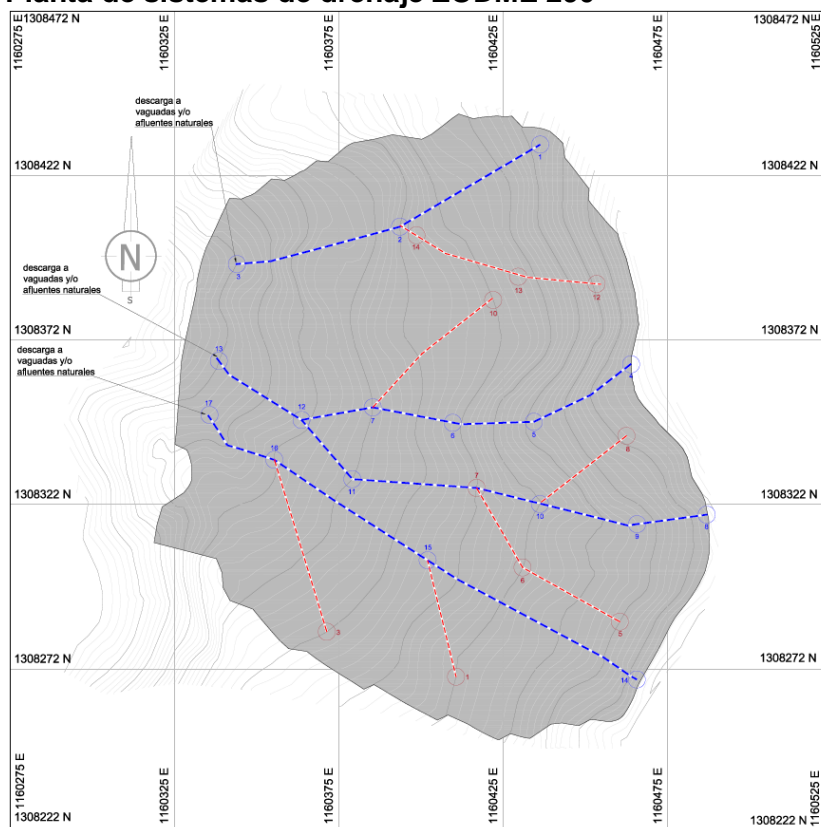
Fuente: Sacyr, 2018

Figura 3-53. Planta de sistemas de drenaje ZODME 282



Fuente: Sacyr, 2018

Figura 3-54. Planta de sistemas de drenaje ZODME 290



Fuente: Sacyr, 2018

Los planos de detalle para la construcción de estas obras hidráulicas se encuentran en el Anexo 3 – Diseño/ Diseño de ZODMES.

La localización general de las ZODMES proyectadas se encuentra en el Plano PAPM_005_EIA_CP_IA_001_SIG, correspondiente al plano en escala 1:25.000 de infraestructura asociada al proyecto, incluido en el Anexo 1.

La información detallada correspondiente a aspectos de diseño tales como:

- Análisis de estabilidad geotécnica general de los taludes de conformación de las ZODMES.
- Análisis de estabilidad de obras de contención para niveles inferiores de las ZODMES.
- Diseños hidráulicos de las obras de drenaje superficial y subsuperficial de las ZODMES.

Se encuentra consignada en el Anexo 3 – Diseño/ Diseño de ZODMES, del presente Estudio de Impacto Ambiental.

- *Conclusiones y recomendaciones de construcción para las ZODMES*

De los diseños presentados de las ZODMES propuestas para la UF2 se tienen las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- Dada las condiciones topográficas de las zonas de localización de los ZODMES, se pueden realizar capas de lleno con una altura máxima entre bermas de cinco (5) metros y una pendiente con relación de 1.5H:1.0V, 1.7H:1.0V y 2.0H:1.0V, de acuerdo a análisis locales geológicos- geotécnicos de las zonas y previos diseños y evaluaciones.
- El comportamiento de la estructura general en las condiciones de análisis de estabilidad estática, pseudoestático, con presencia de nivel freático en la base, y nivel freático en el lleno, arrojan en promedio factores de seguridad menores a 1.5 y 1.1, lo que indica, analizar las condiciones locales desde el punto de vista geotécnico para verificar la capacidad portante del terreno de cimentación y materiales de fundación. Por lo cual se espera pueda variar en el momento que se cuente con exploración de campo y ensayos de laboratorio específicos.
- Las aguas de escorrentía encauzadas por vaguadas, en zonas de alta pendiente, transportan material granular, de tamaños que van desde lodos a bloques subangulares métricos, son un agente latente de inestabilidad que actúa principalmente en la temporada invernal, promoviendo el movimiento por lubricación y saturación de los materiales.
- El planteamiento geométrico inicialmente evaluado (en secciones transversales) de los ZODMES resultó geotécnicamente estable cuando se evalúa con los parámetros geotécnicos adoptados en el presente informe. Cabe resaltar que a la fecha de la elaboración del informe no se cuenta con exploraciones ni ensayos de campo, de forma local para cada zona de depósito sino a modo general con la exploración hecha para el corredor vial.
- Los factores que inciden en el comportamiento y estabilidad geotécnica del depósito son: pendiente del terreno, materiales y geometría de apoyo, geometría del depósito, nivel de las aguas, características de los materiales que conforman el lleno, calidad y control en el proceso constructivo. Con lo anterior un depósito de pendientes 2H/1V resulta la pendiente más estable, en comparación a los ZODMES evaluados con pendientes 1.7H:1.0V y 1.5H:1.0V. Sin embargo, es de vital importancia caracterizar el suelo de fundación previo a la construcción.
- A partir de lo mostrado en los análisis de estabilidad en escenarios considerando un incremento del nivel de aguas dentro del cuerpo del depósito, en las condiciones geométricas y de materiales propuestas, se encuentra que si llega a presentarse un incremento de las aguas dentro del depósito se generaría una inestabilidad; por lo que se concluye que es primordial un diseño y construcción de obras hidráulicas adecuadas para la captación, conducción y evacuación de todo tipo de aguas (freáticas, infiltradas o de escorrentía) que aseguren la completa estanqueidad del depósito.

3.2.5.1 Análisis de estabilidad

Los Factores de Seguridad fueron validados con base en los criterios de valores límites admisibles para factores de seguridad básicos sugeridos en el Capítulo H.3 de la Norma Sismo-resistente colombiana, 2010 (NSR-10).

Para el análisis de estabilidad pseudo estático, implementando las obras de estabilidad, se tendrá en cuenta un coeficiente de aceleración horizontal de 0.19g, equivalente al 60% de Aa, para un sismo con un periodo de retorno de 475 años.

3.2.5.2 Características de ZODMES

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

El material sobrante a disponer en las ZODME proyectados para la UF 2, corresponde en su totalidad al proveniente del descapote y movimientos de tierra de las áreas a intervenir, al igual que el material de excavación de las zonas de préstamo que no cumpla con las características físicas y técnicas adecuadas para ser usado en las obras y los residuos vegetales producto de la rocería y corte de vegetación. Es de anotar que teniendo en cuenta que la Unidad Funcional 2 hace parte del Proyecto Doble Calzada Pamplona Cúcuta que consta de cinco unidades funcionales y visto el proyecto como un todo, se prevé el uso de estas para el Proyecto en general.

El material de descapote se dispondrá en primera instancia sobre los taludes de los terraplenes de las vías de acceso a las dos ZODME y en las plataformas superiores, así como para el relleno de las zonas de préstamo, como medida complementaria que ayuda en la revegetalización de las áreas intervenidas.

El diseño de la UF 2 se ha realizado teniendo en cuenta la premisa de la compensación de tierra para evitar el excedente de materiales y por tanto, la creación de áreas de depósito de materiales sobrantes.

Sin embargo, durante la etapa de construcción de la UF 2 será necesario contar con las ZODME ya que la topografía de la zona, notablemente ondulada, no permite hacer un manejo compensado de movimiento de tierras.

3.2.5.3 Identificación de interferencias de las ZODMEs con infraestructura existente

Finalmente, se llevó a cabo una revisión de las ZODMES con el propósito de identificar las posibles interferencias de este tipo de estructuras con cuerpos de agua y edificaciones. El resultado de esta evaluación se presenta en la Tabla 3-48.

Tabla 3-48. Listado de interferencias de ZODMEs con viviendas y cuerpos de agua

Interferencia con	Coordenadas		Interfiere con ZODME
	Este	Norte	
Vivienda	1.160.470,63	1.308.443,45	Ver 290
Vivienda	1.160.460,61	1.309.728,37	Ver 269

Fuente: Aecom - Concol, 2017

De la revisión realizada, se encontró que la localización de las ZODMES proyectadas no genera interferencias con cuerpos de agua.

Como se presentó en la Tabla 3-48, las ZODMES Ver 290 y Ver 269 generan interferencias con viviendas, siendo las únicas que generan estas estructuras dentro de la UF 2.

3.2.5.4 Uso final de ZODME, abandono y cierre

Teniendo en cuenta que el uso del suelo establecido en el Plan de Ordenamiento de la Cuenca del Río Pamplonita para las aras de Zodmes, corresponde a áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales, y que el uso actual de estas áreas está destinada principalmente a actividades pecuarias, se propone que el uso final posterior al abandono de las instalaciones, este en concordancia con el uso permitido y los sistemas productivos del área de influencia, a partir de la incorporación de especies de porte herbáceo con disposición de árboles dispersos, que permitan la fijación del suelo y sean de utilidad como fuente de sombrío y/o forraje (como matarratón (*Gliricidia sepium*, Leguminosae), guamas (*Inga spp.*, Leguminosae), así como otras leguminosas arbóreas y arbustivas de la zona como orejeros o caritos (*Enterolobium cyclocarpum*), campanos (*Albizia saman*), negrito (*Diphysa carthagenensis*), trébol (*Platymiscium pinnatum*) entre otras.

3.2.6 Residuos peligrosos y no peligrosos

El proyecto contempla la generación de residuos peligrosos y no peligrosos provenientes de las distintas actividades constructivas, operación de campamentos y plantas de asfalto y concreto.

En este contexto en el presente numeral se describen las características de los residuos sólidos y se propone el modelo de gestión a implementar, ciñéndose a los lineamientos y requisitos establecidos en la normatividad nacional y local vigente, con base en los principios de prevención y reducción en la fuente en aras de minimizar y controlar los potenciales impactos que se producen sobre el ambiente.

En términos generales en el proyecto de construcción del proyecto vial se espera generar residuos que se clasificaran en tres grandes categorías: Residuos de construcción (escombros y lodos), residuos domésticos (convencionales) y residuos industriales.

A continuación, se describen las generalidades de la gestión de residuos que son objeto de autorización en el presente estudio de impacto ambiental.

3.2.6.1 Clasificación y cuantificación de los residuos sólidos

En la construcción de las obras se generan residuos sólidos provenientes del descapote, las excavaciones, demoliciones, lodos de instalación de pilotes; los cuales pueden ser reutilizados en las obras para la reconfiguración de taludes, canteras y/o nivelación del terreno. No obstante, dadas las características mecánicas del material de corte esperado, se debe evaluar su posible reutilización en los rellenos de la vía, si no es posible ningún tipo de aprovechamiento es procedente la identificación de sitios para la disposición final controlada del material sobrante.

A continuación, se describen las características de los generados en las actividades constructivas:

- i. Tipo 1. Escombros: Material arcilloso, rocoso o granular proveniente de las excavaciones y que no cumple con las especificaciones técnicas para ser utilizado como material de obras; a los residuos de demoliciones de estructuras existentes, residuos de concreto. Son aprovechables siempre y cuando no estén contaminados.
- ii. Tipo 2. Sobrantes de material de descapote: Material orgánico proveniente de las actividades desmonte y descapote. Se consideran residuos aprovechables biodegradables
- iii. Tipo 3. Lodos: Residuos con alto porcentaje de humedad y lodos bentoníticos.

3.2.6.2 Clasificación de los residuos sólidos domésticos

Durante el desarrollo del proyecto en sus dos etapas se generarán diversos tipos de residuos domésticos u ordinarios, los cuales se reducirán considerablemente en la etapa de operación, teniendo en cuenta la disminución en el número de personas en los campamentos. Se realizará una gestión integral de residuos sólidos, para la cual es necesario identificar y clasificar los residuos domésticos e industriales según sus características:

- i. Tipo 1. Residuos reciclables y/o reutilizables: corresponden a envolturas y envases limpios de vidrio, plástico, cartón, madera, papel o PET (envases de gaseosas); periódicos, revistas, folletos, catálogos, cuadernos, hojas de papel, fotocopias, sobres, tarjetas, cartón, bolsas de papel, cajas, cartulinas y cartones, latas vacías y aplastadas; todos en buen estado, que no estén húmedos o sucios, ni con restos de alimentos.
- ii. Tipo 2. Residuos orgánicos: todos los desperdicios orgánicos (restos de alimentos, cáscaras de frutas y verduras, alimentos descompuestos etc.) que pueden ser transformados en suelo orgánico o abono a través del proceso de compostaje, o aprovechados para alimento de especies domésticas.
- iii. Tipo 3. Residuos no aprovechables: como su nombre lo indica son residuos que no tienen ningún valor para el reciclaje y van normalmente a los rellenos sanitarios; en general los que estén sucios, con restos de comida, o mojados, como empaques o envases de papel, cartón, plástico o caucho, bolsas de mecato, icopor, tetra pack, papel carbón, servilletas y papel higiénico, barrido y colillas de cigarrillo.

3.2.6.3 Clasificación de los residuos sólidos industriales

- i. Tipo 1. Residuos reciclables y/o reutilizables: a este grupo corresponden materiales sobrantes de construcción como el vidrio, aluminio, madera, embalajes de cartón y plástico, y la chatarra.
- ii. Tipo 2. Residuos peligrosos o contaminados: se consideran en este grupo los geotextiles (geomembranas), lonas, guantes, zapatos, estopa, en general, los materiales utilizados para contener o recoger derrames de combustibles o aceites, los filtros de aceite y gasolina, empaques de sellos de caucho impregnados de aceites y/o hidrocarburos, como producto de las actividades normales de mantenimiento de maquinaria, equipos y herramientas; empaques y envases provenientes de los combustibles, lubricantes, solventes, cemento, pinturas, aceites, anticorrosivos, etc., y las colillas de soldadura.

También en este grupo se incluyen las baterías de aparatos eléctricos, equipos de telefonía móvil o sus partes, equipos de oficina, tales como computadores o sus partes, equipos de conectividad (módems, decodificadores), fax, copiadoras, impresoras, etc.

- iii. Los residuos provenientes de la enfermería, como gasas, algodones, jeringas, etc., que han estado en contacto con fluidos corporales, también se consideran residuos peligrosos, con un riesgo potencial a los seres humanos u otros organismos vivos debido a que no son degradables, pueden acumularse biológicamente, pueden ser letales o pueden causar efectos perjudiciales acumulativos.
- iv. Tipo 3. Residuos no aprovechables – basura: son residuos que no pueden ser reciclados o aprovechados posteriormente, y van normalmente a los rellenos sanitarios; corresponden a pedazos de láminas de metal, tubería, trapos, etc.

En caso de generarse otros residuos industriales, peligrosos o contaminados, el contratista para cada actividad se encargará de almacenarlos debidamente hasta que una empresa certificada, que cuente con licencia ambiental se haga cargo del manejo y disposición final de esta clase de residuos.

3.2.6.4 Volúmenes a general

En el presente capítulo se hace descripción de los posibles volúmenes de residuos que se generarán, basados en datos de proyectos similares realizados por el consultor.

3.2.6.4.1 Residuos de construcción

De acuerdo al cronograma del proyecto se espera que la etapa de construcción de la vía tenga una duración del orden de 4 años, en los cuales se espera la generación de residuos sólidos provenientes del descapote, las excavaciones, demoliciones, lodos de instalación de pilotes. Se estima que la cantidad estimada de residuos de construcción estará discriminada de la siguiente manera:

- i. 1.314.371m³ de excavaciones

- ii. 53.309 m³ demoliciones de estructuras existentes

Del volumen total de excavaciones se proyecta aprovechar 190.000 m³ como material de relleno en terraplenes y llenos de muros de contención.

3.2.6.4.2 Residuos de aprovechamiento forestal

De acuerdo al cronograma del proyecto se espera que la etapa de construcción de la vía tenga una duración del orden de 4 años, en los cuales se espera la generación sólidos provenientes del descapote, las excavaciones, demoliciones, lodos de instalación de pilotes.

En la Tabla 3-49 se presenta el resumen el volumen estimado de residuos provenientes del aprovechamiento forestal por cada una de las coberturas encontradas. El volumen de residuos está determinado como el 30% del volumen estimado de aprovechamiento forestal y corresponde básicamente a la fracción de follaje y residuos no aprovechables. Respecto a la fracción aprovechable se acatarán las medidas establecidas en la ficha Manejo del aprovechamiento forestal.

Tabla 3-49 Resumen aprovechamiento forestal por cobertura

Tipo de Área	Volumen Solicitado (m ³)
Naturales (Muestreo)	791,61
Antrópicas (Censo)	2279,5
Total, General	3071,11

Fuente: Sacyr, 2017

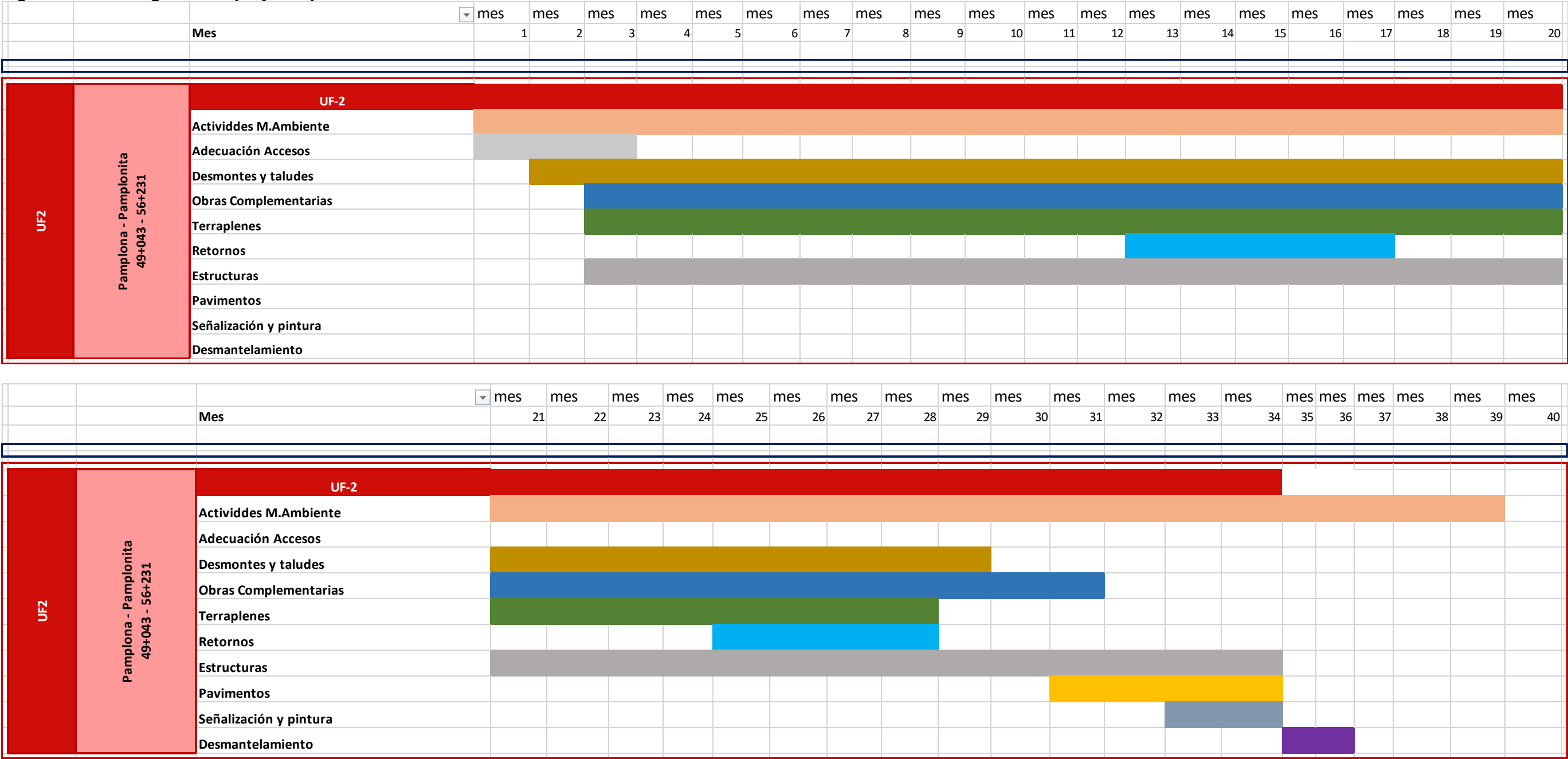
3.2.7 Costos del proyecto

El costo del proyecto para la UF 2 es de doscientos ochenta y nueve mil ciento treinta millones novecientos setenta y tres mil pesos (\$289.130.973 – valor en miles de pesos).

3.2.8 Cronograma del proyecto

El cronograma general de ejecución de actividades para la construcción de la UF 2 se presenta en la Figura 3-55

Figura 3-55. Cronograma del proyecto para la UF 2.

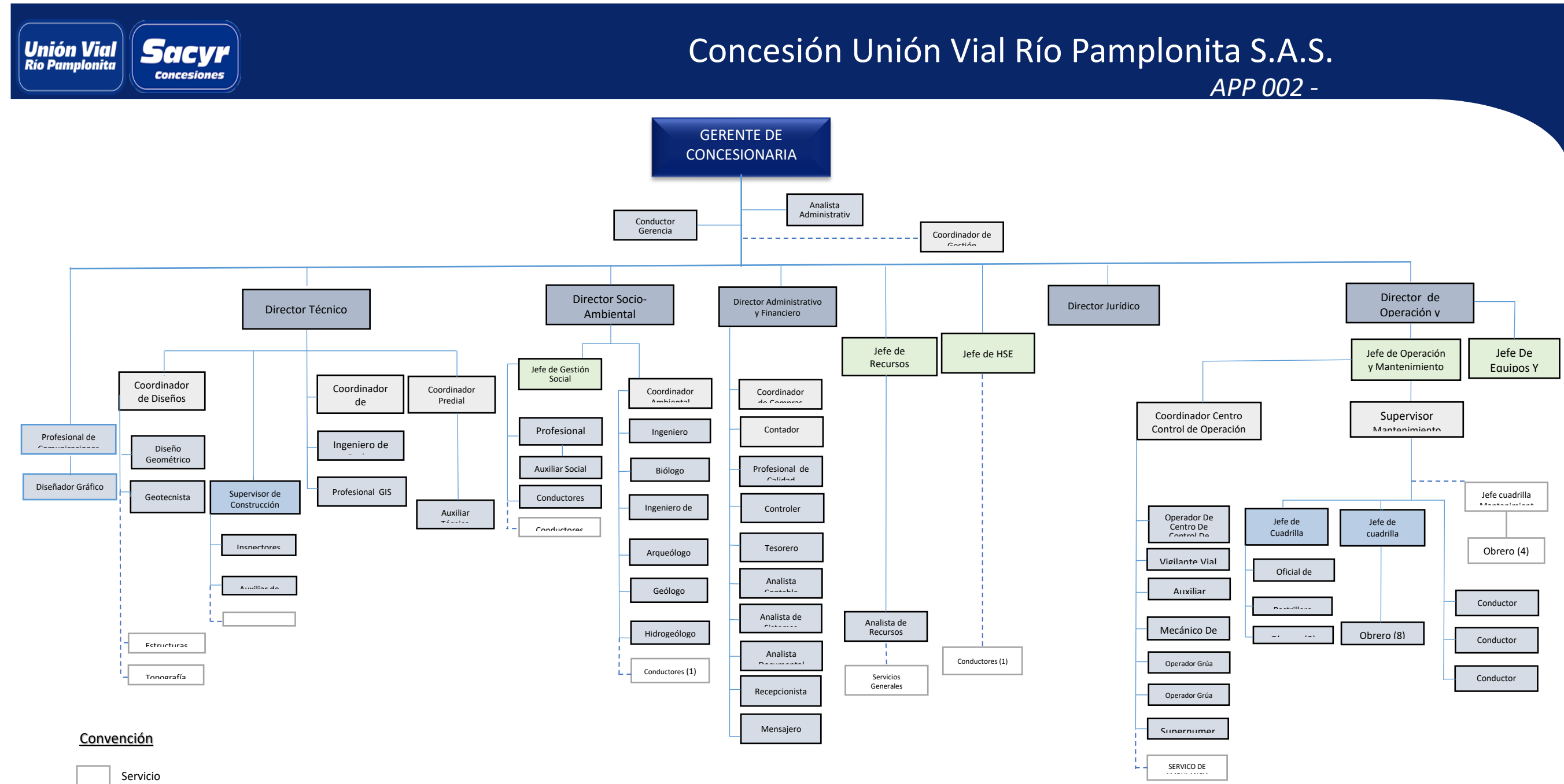


Fuente: Sacyr, 2017

3.2.9 Organización del proyecto

El organigrama definido para el proyecto se presenta en la Figura 3-56

Figura 3-56. Organigrama del proyecto



Fuente: Sacyr, 2017