

CONCESIONARIA ALIADAS PARA EL PROGRESO S.A.S



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL


UNIDAD FUNCIONAL 2 – VARIANTE
CAMPOALEGRE

CAPÍTULO 3 – DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO



CONSULTOR AMBIENTAL G&R INGENIERÍA & DESARROLLO S.A.S.

Octubre de 2016

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-2

CONTROL DE LA REVISIÓN

Revisión	Descripción	Numerales que cambian de la anterior revisión	Fecha
0	Documento Original -Version 0	N/A	15/06/2016
1	Version 1		30/07/2016
2	Versión 2		26/08/2016
3	Versión 3		11/10/2016
4	Versión 4		28/10/2016

Firma	[Firma en documento impreso]	[Firma en documento impreso]	[Firma en documento impreso]
Nombre			
Cargo			
	Elaboró	Revisó	Aprobó

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-3

Tabla de Contenido

3	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3-11
3.1	LOCALIZACIÓN	3-13
3.2	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	3-15
3.2.1	Infraestructura existente y servicios interceptados	3-17
3.2.2	Fases y actividades del proyecto	3-17
3.2.3	Diseño del proyecto.....	3-18
3.2.4	Insumos del proyecto	3-85
3.2.5	Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación y de construcción y demolición.....	3-87
3.2.6	Residuos peligrosos y no peligrosos.....	3-88
3.2.7	Costos del proyecto.....	3-88
3.2.8	Cronograma del proyecto.....	3-89
3.2.9	Organización del proyecto.....	3-89

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-4

Índice de Tablas

Tabla 3-1: Unidades Funcionales de la Concesión Santana - Mocoa - Neiva	3-11
Tabla 3-2: Localización de la Variante Campoalegre	3-13
Tabla 3-3: Localización de la Intersección Sur de la Variante Campoalegre	3-13
Tabla 3-4: Localización de la Intersección Norte de la Variante Campoalegre	3-13
Tabla 3-5: Características geométricas y técnicas de la Variante Campoalegre	3-16
Tabla 3-6: Accesos privados, comunales y veredales	3-17
Tabla 3-7: Fases del Proyecto	3-18
Tabla 3-8: Condiciones generales del proyecto.....	3-20
Tabla 3-9: Volúmenes estimados de cortes y explanaciones.....	3-21
Tabla 3-10: Balance de masas.....	3-22
Tabla 3-11: Periodos de retorno de diseño en obras de drenaje vial	3-24
Tabla 3-12: Detalle de las obras menores de la Variante Campoalegre y sus intersecciones – UF 2	3-26
Tabla 3-13: Puentes a construir en la Variante Campoalegre	3-29
Tabla 3-14: Parámetros geotécnicos - perfil diseño Puente: CA-CR-01	3-31
Tabla 3-15: Parámetros geotécnicos - perfil diseño Puente: PU-CA-01.....	3-34
Tabla 3-16: Resultados hidráulicos para el puente del K1+590	3-38
Tabla 3-17: Parámetros geotécnicos - perfil diseño Puente: PU-CA-02.....	3-40
Tabla 3-18: Parámetros geotécnicos - perfil diseño Puente: PU-CA-03.....	3-45

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.


	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-5

Tabla 3-19: Resultados hidráulica para el Puente: PU-CA-04.....	3-48
Tabla 3-20: Parámetros geotécnicos - perfil diseño (Puente PU-CA-04)	3-50
Tabla 3-21: Resultados hidráulicos para el puente del k4+242	3-54
Tabla 3-22: Parámetros geotécnicos - perfil diseño Puente: PU-CA-05.....	3-58
Tabla 3-23: Listado de terraplenes	3-61
Tabla 3-24: Listado de cortes.....	3-62
Tabla 3-25. : Resumen de obras de estabilización de taludes de corte	3-62
Tabla 3-26: Resumen de obras de estabilización de taludes de terraplenes	3-63
Tabla 3-27: Número de ejes equivalentes a 8,2 Ton/año – sentido norte – sur y sur – norte	3-64
Tabla 3-28: Número de ejes equivalentes para diseño de pavimento.....	3-66
Tabla 3-29: Alternativa 1. Granulares convencionales	3-66
Tabla 3-30: Alternativa 2. Base tratada con asfalto (BTA).....	3-67
Tabla 3-31: Alternativa 3. Base tratada con cemento (BTC)	3-68
Tabla 3-32.- Fuentes de Materiales del proveedor MASSEQ.....	3-72
Tabla 3-33: Afectación de viviendas	3-73
Tabla 3-34: Afectación a postes con redes eléctricas y/o telecomunicaciones.....	3-74
Tabla 3-35: Redes de acueducto o agua para consumo	3-77
Tabla 3-36: Red de alcantarillado	3-78
Tabla 3-37: Canales y acequias distrito de riego.....	3-79
Tabla 3-38: Características de la intervención de la red de gas natural.....	3-83

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.


	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-6

Tabla 3-39: Características de la intervención de las redes de alcantarillado..... 3-84


Tabla 3-40: Estimativos de mano de obra 3-85

Tabla 3-41: Volúmenes demandados construcción Variante Campoalegre y sus intersecciones 3-86

Tabla 3-42: ZODME identificado para la Unidad Funcional 2..... 3-87

Tabla 3-43: Costos generales del proyecto 3-88

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-7

Índice de Figuras

Figura 3-1 Localización de la Concesión Santana–Mocha–Neiva y sus Unidades Funcionales ..	3-12
Figura 3-2: Localización de la Variante Campoalegre y sus intersecciones con la vía nacional existente	3-14
Figura 3-2 Infraestructura y equipamientos	3-15
Figura 3-3. Vehículo de diseño – Camión C3S2.....	3-19
Figura 3-4: Sección transversal típica	3-19
Figura 3-5: Sección transversal típica de cuneta.....	3-28
Figura 3-6: Modelo geológico geotécnico, Apoyo 1 y 2 Puente CR-CA-01	3-31
Figura 3-7: Alzado general del puente	3-32
Figura 3-8: Planta general del puente	3-33
Figura 3-9: Sección transversal	3-33
Figura 3-10: Modelo geológico geotécnico, Apoyo 1 y 2 Puente PU-CA-01	3-34
Figura 3-11: Alzado general del puente	3-36
Figura 3-12: Planta general del puente	3-36
Figura 3-13: Sección transversal.....	3-37
Figura 3-14: Vista en planta trazado de secciones K1+590	3-39
Figura 3-15: Sección transversal puente proyectado K1+590	3-39
Figura 3-16: Modelo geológico geotécnico, Apoyos Puente PU-CA-02	3-40
Figura 3-17: Alzado general del puente	3-42

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.


	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-8

Figura 3-18: Planta general del puente	3-42
Figura 3-19: Sección transversal.....	3-43
Figura 3-20: Modelo geológico geotécnico, Apoyos 1 y 2 Puente PU-CA-03	3-44
Figura 3-21: Alzado general del puente	3-46
Figura 3-22: Planta general del puente	3-46
Figura 3-23: Sección transversal.....	3-47
Figura 3-24: Vista en planta del trazado de secciones K3+510	3-49
Figura 3-25: Sección Transversal puente proyectado K3+510.....	3-49
Figura 3-26: Modelo geológico geotécnico, apoyos puente PU-CA-04	3-50
Figura 3-27: Alzado general del puente	3-52
Figura 3-28: Planta general del puente.....	3-52
Figura 3-29: Sección trasversal.....	3-53
Figura 3-30: Vista en planta trazado de secciones k4+242	3-55
Figura 3-31: Sección transversal puente proyectado K4+242.....	3-56
Figura 3-32: Modelo geológico geotécnico, Apoyos Puente PU-CA-05.....	3-57
Figura 3-33: Alzado general del puente	3-59
Figura 3-34: Planta general del puente.....	3-59
Figura 3-35: Sección transversal	3-60
Figura 3-36: Sección Estructura Alternativa 1 – Corte.....	3-67
Figura 3-37: Sección Estructura Alternativa 1 – Terraplén	3-67

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.


	<p style="text-align: center;">ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000</p>	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-9

Figura 3-38: Sección Estructura Alternativa 2 – Corte..... 3-68

Figura 3-39: Sección Estructura Alternativa 2 – Terraplén 3-68

Figura 3-40: Sección Estructura Alternativa 3 – Corte..... 3-69


Figura 3-41: Sección Estructura Alternativa 3 – Terraplén 3-69

Figura 3-42: Estructura organizacional de la Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. 3-89

Figura 3-43: Estructura organizacional de oficina central de la Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S..... 3-90

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-10


Índice de Anexos

Anexo 3.1: Estudios Temáticos.

Anexo 3.2. Planos Geológicos

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-11


3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La Concesión Santana – Mocoa – Neiva que hace parte del grupo de proyectos que el Gobierno Nacional a través de la estrategia de Asociaciones Público Privadas - APP ha venido impulsando, para realizar las obras de infraestructura necesarias para el desarrollo del país, contando con los recursos de inversionistas privados, ha sido sectorizada en siete (7) Unidades Funcionales, para una longitud total de 447 Km, tal como se detalla en la siguiente tabla y se puede visualizar en la Figura 3-1.

Tabla 3-1: Unidades Funcionales de la Concesión Santana - Mocoa - Neiva

Unidad Funcional	Sector	Origen	Destino	Longitud (Km)	Intervención Prevista
UF1	Neiva - Campoalegre	Neiva Sur	Campoalegre	21.9	Construcción de segunda calzada y Rehabilitación de la existente.
UF 2	Campoalegre - Gigante	Campoalegre	Gigante	65.0	Rehabilitación, Mejoramiento y Construcción vía nueva.
UF 3	Gigante - Garzón	Gigante norte	Garzón	35.6	Rehabilitación y Construcción vía nueva
UF 4	Garzón - Pitalito - San Agustín	Garzón	San Agustín (entrada parque arqueológico)	109.2	Rehabilitación, Mejoramiento y Construcción vía nueva.
UF 5	Pitalito - San Juan de Villalobos	Pitalito	San Juan de Villalobos	60.7	Rehabilitación
UF 6	San Juan de Villalobos - Mocoa	San Juan de Villalobos	Mocoa PR1+600 Ruta 4503	76.1	Rehabilitación y Construcción vía nueva

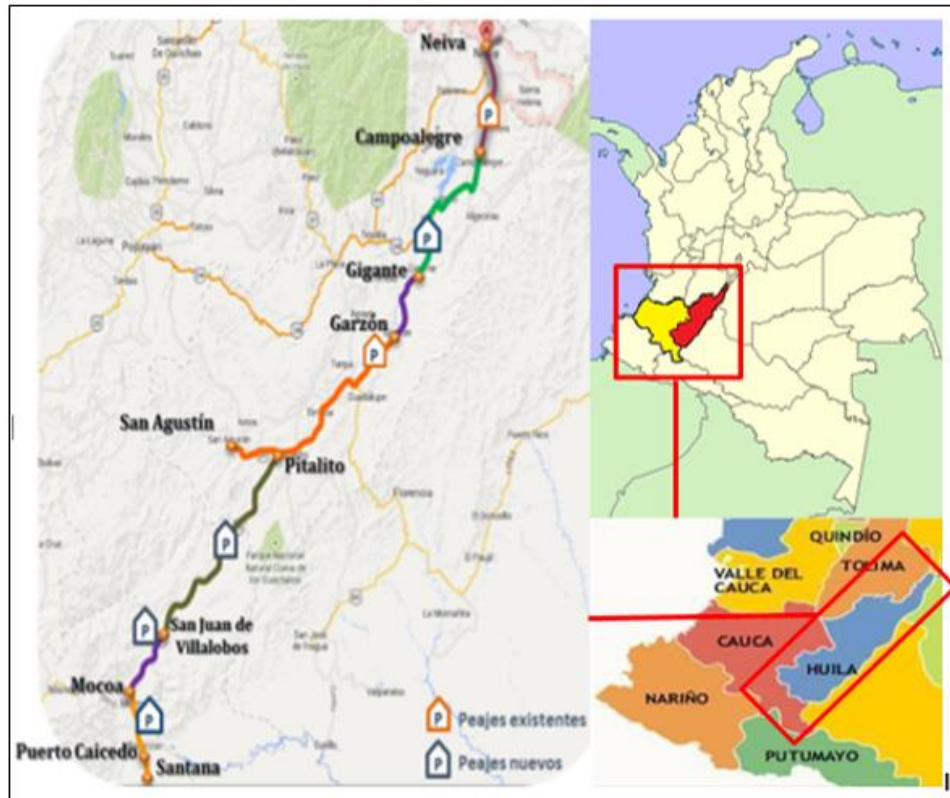
Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-12

Unidad Funcional	Sector	Origen	Destino	Longitud (Km)	Intervención Prevista
UF 7	Mocoa - Santana	Mocoa Sur	Santana PR0+000 Ruta 4502	78.5	Rehabilitación, Mejoramiento y Construcción vía nueva

Fuente: Tomada del Apéndice Técnico 1 del contrato de Concesión, 2016.


Figura 3-1 Localización de la Concesión Santana–Mocoa–Neiva y sus Unidades Funcionales



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

El alcance del proyecto se encuentra enmarcado en la Ley 99 de 1993 y la mencionada norma se ha reglamentado a través del Decreto No. 2041 de 2014, a través del cual se determina el procedimiento para la obtención de la Licencia Ambiental acogido por Decreto Único No. 1076 de 2015.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000		VERSIÓN 04	
			CONTRATO 012-2015	
			OCTUBRE DE 2016	
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO			pág. 3-13	

3.1 LOCALIZACIÓN

La Variante Campoalegre se construirá en jurisdicción del municipio de Campoalegre en el departamento del Huila, y se conectará con la calzada existente del corredor vial Santana – Mocha – Neiva, que es una vía conformada por una calzada con dos (2) carriles que operan de manera bidireccional, a través de dos (2) intersecciones, la primera en el costado sur y la segunda en el costado norte del casco urbano del municipio de Campoalegre. Las coordenadas de inicio y final Magna Sirgas origen Bogotá son las siguientes:

Tabla 3-2: Localización de la Variante Campoalegre

Sector	Abscisa		Coordenadas Iniciales		Coordenadas Finales		Longitud (Km)
	Inicial	Final	x	y	x	y	
Variante Campoalegre	K0+000* (K84+326**)	K5+327* (K89+130**)	860.332,29	787.409,28	862.048,64	790.954,39	5,327

*Establecido de acuerdo a abscisado de diseño de la Variante.

** Establecido de acuerdo al abscisado de diseño de la Unidad Funcional.

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

Tabla 3-3: Localización de la Intersección Sur de la Variante Campoalegre

Sector	Abscisa		Coordenadas Iniciales		Coordenadas Finales		Longitud (Km)
	Inicial	Final	x	y	x	y	
Intersección Sur	K84+130	K84+505	860.275,07	787.222,60	860.381,88	787.582,21	0,375

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

Tabla 3-4: Localización de la Intersección Norte de la Variante Campoalegre

Sector	Abscisa		Coordenadas Iniciales		Coordenadas Finales		Longitud (Km)
	Inicial	Final	x	y	x	y	
Intersección Norte	K88+537	K89+172	862.033,77	790.764,66	862.053,33	790,994,91	0,635

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

En la siguiente figura la localización de la variante Campoalegre con sus dos (2) intersecciones.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.


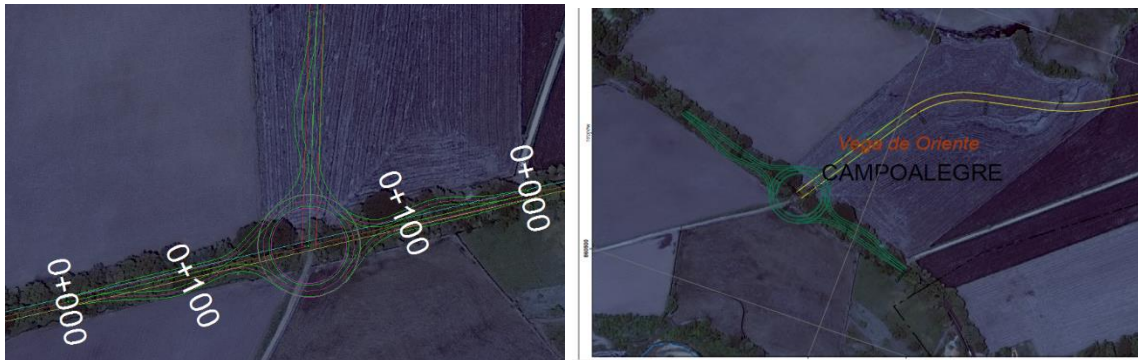
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-14

Figura 3-2: Localización de la Variante Campoalegre y sus intersecciones con la vía nacional existente



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

Particularmente en la siguiente figura se hace referencia a la localización geográfica del proyecto en el cuál se incluyen curvas de nivel, hidrografía, accidentes geográficos, asentamientos humanos y la infraestructura existente, de igual manera en el Anexo 5.1. Planos Temáticos, se encuentra el Plano de Infraestructura a afectar.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.


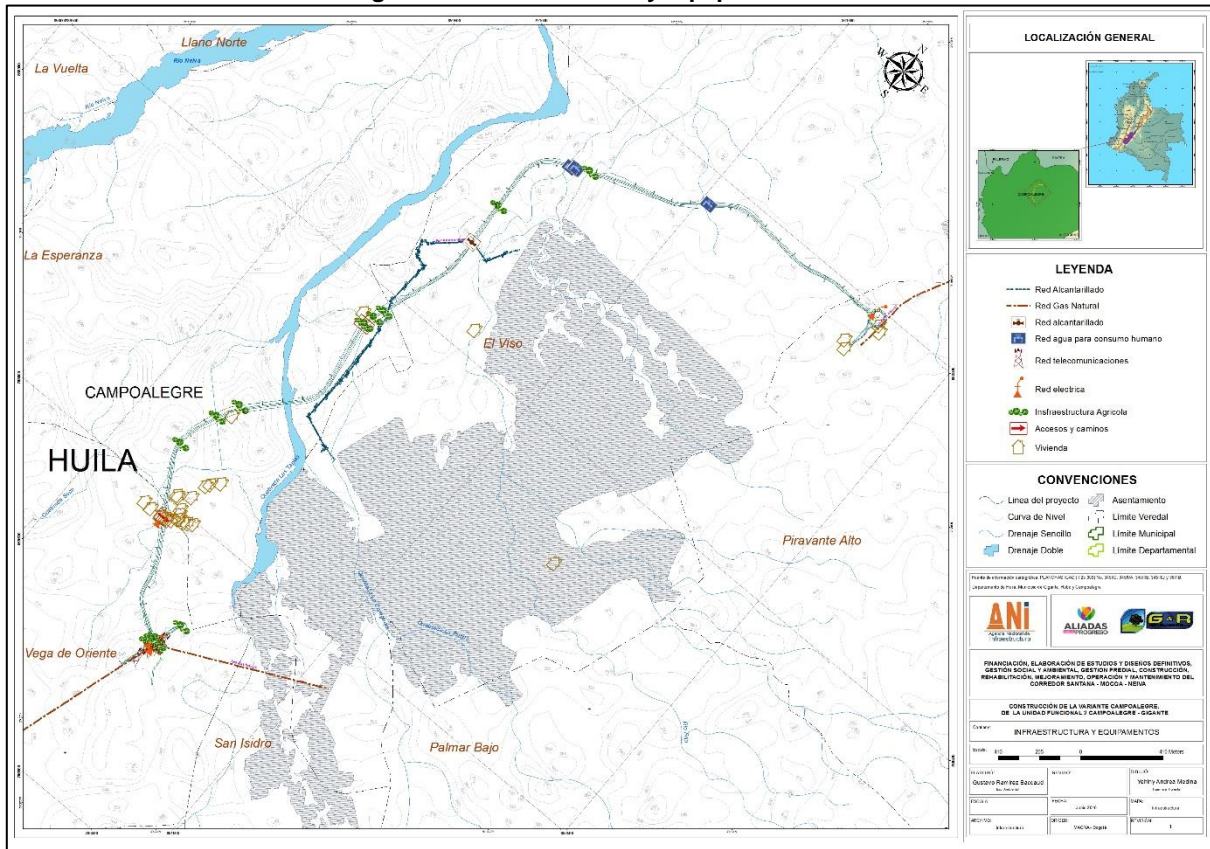
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-15

Figura 3-3 Infraestructura y equipamientos



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

3.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

La longitud de la Variante Campoalegres será de 5,327 Km, más las Intersecciones Sur y Norte con la vía existente, cumpliendo de esta manera con las especificaciones requeridas en la normatividad vigente y el alcance previsto en el Contrato de Concesión de poseer una longitud mínima origen - destino de 5,0 Km.

En la Tabla 3-5 se presentan las características principales de la vía a construir.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-16

Tabla 3-5: Características geométricas y técnicas de la Variante Campoalegre

Parámetros Técnicos	Unidad	Valor
Longitud mínima	Km	5,0
Número de calzadas	un	1
Número de carriles	un	2
Sentido de los carriles	-	Bidireccional
Ancho de carril	m	3,65
Ancho de calzada	m	7,30
Ancho de berma	m	1,80
Tipo de berma	-	Berma
Especificación Ley 105	-	Sí
Funcionalidad	-	Primaria
Acabado de la rodadura	-	Flexible - Rígido
Velocidad de diseño (Vd)	km/h	60
Radio mínimo	m	113
Pendiente máxima	%	8
Excepciones a la velocidad de diseño	% de la longitud o Km	0
Excepciones al radio mínimo	% de la longitud a un determinado m	0
Excepciones a la pendiente máxima	% de la longitud a un determinado %	0
Ancho mínimo de separador central	m	N.A.
Iluminación	-	No

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-17




Parámetros Técnicos	Unidad	Valor
Ancho mínimo de derecho de vía	m	30

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

3.2.1 Infraestructura existente y servicios interceptados

Se identifican tres accesos que serán interceptados por la construcción de la variante.

Tabla 3-6: Accesos privados, comunales y veredales

Altura	Sistema de proyección: Magna Colombia Bogotá		Descripción	Observaciones	Registro fotográfico
	Este	Norte			
538	860.349	787.408	Acceso a arroceras, ladrilleras (Villa Ester) (Acceso comunal)	Se evidencia el tránsito de vehículos pesados.	
516	860.114	789.292	Acceso Centros poblados Las Margaritas- Tres Esquinas- La Orejera (Acceso comunal)		
524	859.970	787.913	Acceso veredal		

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

3.2.2 Fases y actividades del proyecto

En el marco del Apéndice Técnico 1 del Contrato de Concesión Vial que define el Alcance del Proyecto se definen las fases del proyecto que se presentan en la siguiente Tabla.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.


	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-18

Tabla 3-7: Fases del Proyecto

Fase	Actividades
Pre constructiva	Adquisición predial. Emplazamiento de infraestructura de apoyo (áreas de acopio temporal)
Constructiva	Retiro de cobertura vegetal. Desmante y descapote. Extracción de material de construcción. Demolición y/o retiro de infraestructura y escombros. Explanación de la franja vial. Estabilización de taludes. Construcción de obras de drenaje. Construcción de puentes y viaductos. Construcción de la superestructura de puentes y viaductos. Conformación de la estructura de la vía. Construcción del pavimento.
Cierre y Abandono	Restitución de accesos. Revegetalización. Desmantelamiento de la infraestructura de apoyo.
Operación	Fase de operación de la concesión vial.


Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

3.2.3 Diseño del proyecto

3.2.3.1 Trazado y características geométricas de la Variante Campoalegre

A continuación, se presentan los principales elementos de diseño geométrico que influyen en la geometría de la Variante Campoalegre:

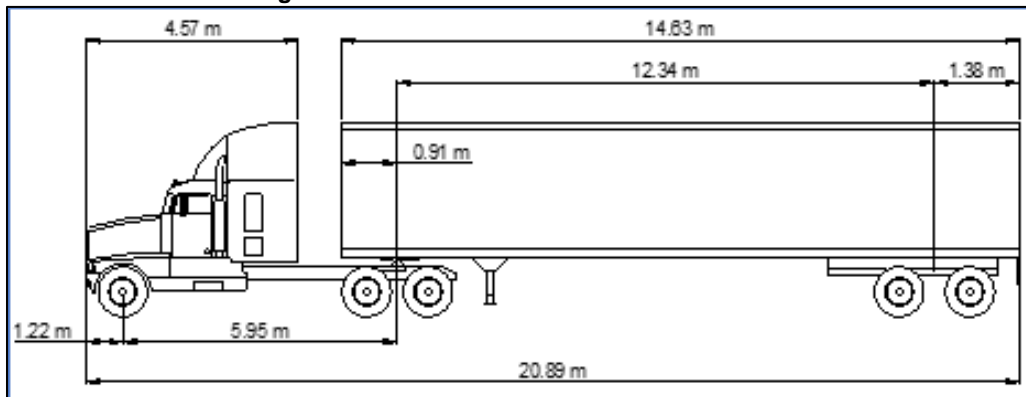
Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-19

3.2.3.1.1 Vehículo de diseño

El vehículo de diseño seleccionado, que está relacionado con la necesidad principal de proveer una adecuada circulación a los vehículos pesados es el articulado C3S2, porque representa el vehículo más grande estipulado en el Manual de Diseño Geométrico actual (Ver Figura 3-4.).

Figura 3-4. Vehículo de diseño – Camión C3S2

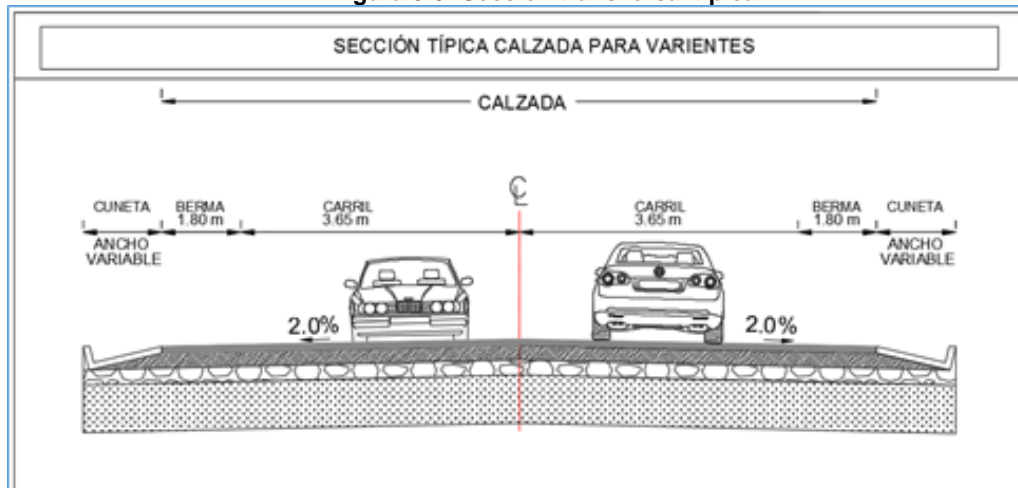


Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras 2008 del INVIAS.

3.2.3.1.2 Sección transversal típica


La sección transversal típica de diseño se muestra en la Figura 3-5.

Figura 3-5: Sección transversal típica



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Diseño Geométrico, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.


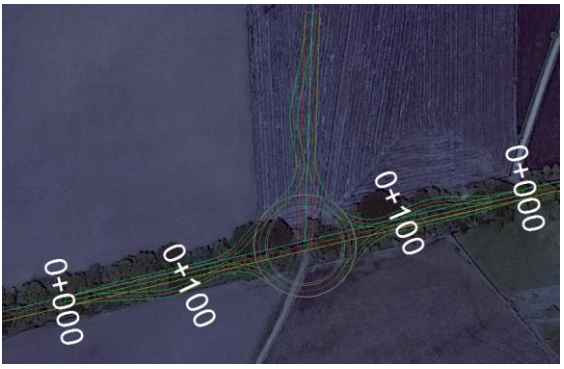
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-20

El acceso a predios se realizará de forma directa.


3.2.3.1.3 Condiciones generales del proyecto

A continuación, se presentan las condiciones generales del proyecto:

Tabla 3-8: Condiciones generales del proyecto

Obra	Abscisa	Alcance	Esquema General
Variante Campoalegre	K0+000 al K5+327	Construcción	
Intersección Sur	K84+130 al K84+505	Construcción	

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-21

Obra	Abscisa	Alcance	Esquema General
Intersección Norte	K88+537 al K89+172	Construcción	

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.


3.2.3.1.4 Balance de masas

Para la Construcción de la Variante Campoalegre y sus intersecciones, se determina que el diagrama de masas para todos los sectores de estudio es positivo. A continuación, se presenta el resumen de la información correspondiente.

Tabla 3-9: Volúmenes estimados de cortes y explanaciones

Ítem	Construcción de la Variante Campoalegre y sus Accesos	Unidad	Cantidad	% Reutilización Obra	Cantidad a ser Reutilizada
1	EXPLANACIONES				
1.1	Material de descapote	m3	5.120	80%	4.096
1.2	Volumen de corte	m3	12.426	73%	3.727,8
2	EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES				
2.1	Excavaciones varias sin clasificar	m3	4.364	0%	0
2.2	Demolición de estructuras	m3	137	0%	0

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-22

2.3	Excavación en material común de la explanación y canales (Estructuras y Drenajes)	m3	2.770	0%	0
TOTAL			24.817		7.824
<u>TOTAL MATERIAL A DISPONER (Material total explanaciones+ Excavaciones y demoliciones - material reutilizado)</u>					<u>16.993</u>

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

Tabla 3-10: Balance de masas

Variante Campoalegre	Volumen Estimado de Material Orgánico (m ³)	Vol. de Corte y Excavaciones (m ³)	Volumen de Material Reutilizado	Vol. de Lleno (m ³) Todas las Entradas de Material Requerido
	5.120	19.697	7.824	16.993
Volumen de Demoliciones: 160 m³ Se estima un volumen aproximado de 16.993 m³ para ser dispuestos en los ZODME.				

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.


La Concesionaria Aliadas para el progreso, estima que el volumen de material a disponer por el desarrollo de la Variante Campoalegre y sus intersecciones es de **16.993 m³** considerando un porcentaje de reutilización con intervalos de entre 70 y 80% de acuerdo al tipo de material. extraído, de esta manera, el material que no pueda ser reutilizado en la conformación de la variante y sus intersecciones se dispondrá en un ZODME autorizado, el cual cuenta con una capacidad de 459.375 m³.

3.2.3.1.5 Obras hidráulicas y estructuras

Para la estructuración del diseño hidráulico requerido para la Construcción de la Variante Campoalegre y sus intersecciones, la Concesionaria en el Estudio de Hidrología e Hidráulica definió el sistema de drenaje requerido para el proyecto. Para mayor detalle e información, se adjuntan los estudios temáticos que soportan el EIA en el Anexo 3.1. Estudios Temáticos.

En el estudio de hidrología se aplicaron tres (3) metodologías de cálculo de caudales en cuencas mayores a 2,5 Km², el Método S.C.S mediante el uso del software HEC-1, el Método del Hidrograma Triangular y el Método del Hidrograma Nitarario de Synder.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-23

Para cuencas menores a 2,5 km² se implementan tres modelos agregados, Método Racional, Método de Burkli – Ziegler y Método de Mc Math. En el general de los casos, los modelos no pueden ser calibrados dado que no existe información hidrométrica en los cauces pequeños, y la aceptación de los resultados se da basados en la experiencia del ingeniero y el conocimiento local de la relaciones ambientales de estos fenómenos, dado que no existen estaciones hidrométricas que permitan conocer directamente los caudales de aporte o al menos que permitan conocer los tipos de respuesta hidrológica de estas cuencas o áreas de drenaje hacia la vía.

Los principales resultados del estudio hidrológico son: la definición de un periodo de retorno para diseño de obras, las áreas de drenaje que influyen el sistema vial, coeficiente de escurrimiento, el tiempo de concentración, la curva IDF para el cálculo de las intensidades de diseño y finalmente, el caudal de diseño.

En resumen:


- Periodo de retorno para diseño de obras:
 - 2 - 5 años (Cunetas).
 - 10 años (Alcantarillas).
 - 25, 50 y 100 años (Box culvert y puentes).
- Áreas de drenaje que influyen el sistema vial: Entre 0,001 y 638 km².
 - Tiempo de concentración: entre 15,0 y 207 min
 - Coeficiente de Escurrimiento: 0,52 y 0,84
 - Número de curva: 30 y 86
 - Curva IDF: Método Regionalización IDF para Colombia.

Se aplica el Método Racional como modelo agregado para la estimación de los caudales máximos de aporte en las áreas aferentes:

- i) Algunas áreas aferentes concentran caudales que marcan claramente un lecho de escurrimiento permanente o intermitente
- ii) Otras áreas son delimitadas por la propia vía, convirtiéndose ésta en un interceptor de drenaje para conducir las aguas de escurrimiento difuso al drenaje natural más cercano.

En el primer caso se deben diseñar alcantarillas, box culvert y pontones o puentes para el cruce de agua bajo la vía, en el segundo caso se deben implementar cunetas que mejoren las condiciones hidráulicas de los escurrimientos.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-24

El diseño hidráulico de estructuras debe ir precedido de un chequeo funcional que busca definir si las obras existentes tienen la capacidad de manejar los caudales de diseño para un periodo de retorno de 2, 5, 10, 25, 50 o 100 años, de lo contrario se propone una obra con la suficiente capacidad hidráulica, en la cual se manejen velocidades que oscilen entre 0,6 – 4,0 m/s.

Para puentes se especifica que el borde libre, entendido este como la diferencia entre el NAME - Nivel de Agua Máximo Esperado y el canto inferior de la viga de soporte o losa, debe ser igual o mayor a 2,5 m, tal como se especifica en el Manual de Drenaje para Carreteras (Ministerio de Transporte, 2009). No obstante, en zonas de inundación donde el nivel máximo se incrementa muy poco entre periodos de retorno, el borde libre de 2,0 m puede significar inversiones innecesarias debido a grandes terraplenes de acceso u obras sobredimensionadas.


En todo el tramo de estudio de la Variante Campoalegre, se realiza un chequeo para verificar la capacidad hidráulica de las obras ante los caudales de diseño esperados y asociados a periodos de retorno de 5, 10, 25, 50 y 100 años.

En la siguiente Tabla se citan los periodos de retorno sugeridos para obras viales según el manual de drenaje del INVIAS.

Tabla 3-11: Periodos de retorno de diseño en obras de drenaje vial

Tipo de Obra	Periodo de Retorno (años) ¹
Cunetas	5
Zanjas de Coronación ²	10
Estructuras de Caída ²	10
Alcantarillas de 0,90 m de diámetro	10
Alcantarillas mayores a 0,90 m de diámetro	20
Puentes menores (luz menor a 10 m)	25

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-25

Tipo de Obra	Periodo de Retorno (años) ¹
Puentes de luz mayor o igual a 10 m y menor a 50 m	50
Puentes de luz mayor o igual a 50 m 100	100
Drenaje subsuperficial	2
Notas: ¹ El periodo de retorno de diseño de las obras podrá variarse, a juicio del ingeniero Consultor, para casos especiales, debidamente justificados. ² En caso de que los taludes de corte de la vía sean inestables se podrá incrementar este periodo de retorno, a juicio del ingeniero Consultor.	

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio Hidráulico, 2016.

Obras menores:


- **Alcantarillas:**

Para el cálculo de la capacidad de las obras menores se utilizó el programa Culvert Master aprobado por la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias – FEMA; el cual sirve como herramienta para desarrollar cálculos hidráulicos para estructuras circulares, rectangulares y ovoides con flujo no uniforme y gradualmente variado (Bentley Systems, 2010).

El flujo en una alcantarilla es usualmente no uniforme, presentando zonas con flujo gradualmente variado y zonas con flujo rápidamente variado. Este funcionamiento se puede clasificar de acuerdo al punto donde se encuentre la sección de control en la alcantarilla, el flujo puede ser con control a la entrada o con control a la salida y sus resultados pueden variar debido a la sumergencia o no de los extremos del conducto y la condición de flujo (a tubo lleno o parcialmente lleno), entre otras variables.

Para el diseño, la condición ideal de flujo corresponde al caso con control a la entrada, en el cual no existe sumergencia ni a la entrada ni a la salida; la altura crítica se encuentra en la entrada, siendo el flujo a superficie libre de tipo supercrítico, aproximándose a la altura normal en la salida de la alcantarilla.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-26

Sin embargo, en los casos en que las condiciones específicas de la obra (topografía, niveles de agua en la salida) no permiten la obtención de este tipo de flujo o cuando se revisan alcantarillas existentes, es necesario estudiar todos los posibles casos de flujo bajo los cuales funciona la estructura (ver Tabla 3-12).

Tabla 3-12: Detalle de las obras menores de la Variante Campoalegre y sus intersecciones – UF 2


ID_OBRA	ABSCISA	TIPO DE OBRA	DIÁMETRO (m)	ANCHO (m)	ALTURA (m)	COORDENADA	
						ESTE	NORTE
UF2_1	K0+405	Box culvert		2	2	860094,68	787694,13
UF2_2	K0+650	Alcantarilla	0,91			859964,12	787926,36
UF2_3	K0+864	Alcantarilla	0,91			859858,85	788098,41
UF2_4	K1+040	Alcantarilla	0,91			859790,52	788257,94
UF2_5	K1+786	Box culvert		1	1,5	860165,78	788883,08
UF2_6	K1+980	Box culvert		1	1,5	860148,34	789073,90
UF2_7	K2+330	Box culvert		1,5	1,5	860146,15	789406,97
UF2_8	K2+504	Box culvert		1,5	1,5	860204,71	789582,07
UF2_9	K2+677	Alcantarilla	0,91			860249,32	789715,16
UF2_10	K2+768	Alcantarilla	0,91			860267,81	789836,02
UF2_11	K2+899	Box culvert		2	2	860259,48	789969,88
UF2_12	K3+270	Alcantarilla	0,91			860234,61	790336,71
UF2_13	K3+811	Box culvert		1,5	1,5	860618,74	790650,13
UF2_14	K4+121	Alcantarilla	0,91			860913,01	790745,04
UF2_15	K4+450	Alcantarilla	0,91			861178,74	790937,14
UF2_16	K4+657	Alcantarilla	0,91			861384,47	790933,36
UF2_17	K4+794	Alcantarilla	0,91			861520,47	790919,22
UF2_18	k4+928	Box culvert		2	1	861653,48	790927,72

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio Hidráulico, 2016.

En cuanto al procedimiento constructivo para las obras de drenaje menor se señalan los siguientes aspectos generales:

- Replanteo topográfico de la localización de la obra (planimetría y altimetría).

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-27


- Excavación de la caja para fundación del box culvert: Incluye sobreanchos para taludes y colocación de la formaleta. Igualmente, sobreexcavación para la fundición del concreto pobre (solado). Disposición de los materiales de excavación en las zonas aprobadas. Esta excavación se puede realizar por etapas, según se tenga que mantener el tránsito de la vía.
- Fundición del concreto pobre en el espesor indicado en el diseño.
- Colocación de formaleta, refuerzo y fundición del concreto de la placa de fondo, dejando el refuerzo que traslapa con las paredes laterales, igualmente ejecutando las juntas de construcción para las paredes con sus sellos de impermeabilización.
- Colocación de formaleta, refuerzo y fundición del concreto de las paredes, dejando el refuerzo que traslapa con la losa superior, con sus juntas de construcción.
- Colocación de formaleta, refuerzo y fundición del concreto de la losa superior.
- Aplicación de agua para el curado o protectores para evitar la pérdida de agua del concreto.
- Retiro de formaletas en el tiempo indicado en el diseño, inicio de la colocación de los rellenos laterales y superior cuando el concreto haya cumplido con la resistencia especificada y la calidad indicada en las especificaciones.
- Colocación de la estructura del pavimento para servicio vehicular (sub-base, base y mezcla asfáltica).

- **Cunetas:**

Las cunetas son estructuras de drenaje que captan las aguas de escorrentía superficial proveniente de la plataforma de la vía y de los taludes de corte, conduciéndolas longitudinalmente hasta asegurar su adecuada disposición. Las abscisas en las cuales se deben ubicar cunetas y puntos de desagüe deben ser obtenidas a partir de los perfiles de la vía (con sus líneas de chaflán de corte y de relleno) y del diagrama de peraltes en donde se indica el sentido del bombeo.

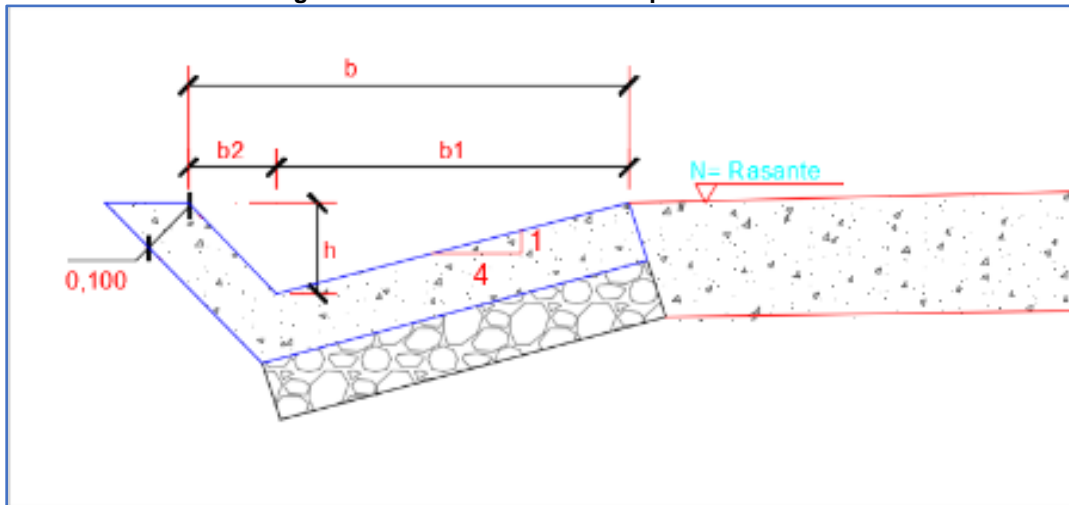
El dimensionamiento de las cunetas se deduce de cálculos hidráulicos e hidrológicos, teniendo en cuenta la intensidad de lluvia prevista, la naturaleza del terreno, la pendiente de la cuneta, el área aferente, etc. En el diseño de cunetas, el caudal hidrológico se iguala a la capacidad hidráulica de la cuneta, a partir de esta comparación se determina la longitud de cuneta, de modo que la separación máxima entre dos obras debe ser menor o igual a esta longitud.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-28

En la Figura 3-6 se presentan las dimensiones de las cunetas, a partir de las recomendaciones del área de hidráulica.

Figura 3-6: Sección transversal típica de cuneta



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Diseño Geométrico, 2016.

- **Subdrenaje:**

El diseño de drenaje contempla la instalación de subdrenajes en corte con los taludes y principalmente para la totalidad de longitud de las cunetas nuevas. Se presenta las recomendaciones y diseño tipo de los filtros y un cuadro de abscisas donde se proyectan; para el diseño se toma como guía el Manual de Drenaje para Carreteras vigente del INVIAS, 2009.

- **Canales de corona en taludes:**

Los canales en las coronas se diseñan para condiciones extremas tomando como referencia los caudales de diseño a recibir por las cunetas, la longitud máxima de cuneta, la longitud promedio, el caudal máximo esperado en el tramo más largo y el caudal promedio.

Obras mayores:

En la Variante Campoalegre se considera la construcción de seis (6) puentes, los cuales se relacionan en la Tabla 3-13.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.


	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-29


Tabla 3-13: Puentes a construir en la Variante Campoalegre

No.	PUENTE	ABSCISA	INTERSECCION FUENTE HIDRICA		PILOTE 1		PILOTE 2		PILOTE 3		PILOTE 4		PILOTE 5		PILOTE 6		PILOTE 7		L. (m)	A. (m)
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y		
1	CR-CA-01	K00+650			859981	787898	859968	787920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	11,6
2	PU-CA-01	K01+247	859853	788468	859847	788455	859857	788478	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	11,6
3	PU-CA-02	K01+590	860064	788738	860052	788726	860077	788752	860100	788778	-	-	-	-	-	-	-	-	70	11,6
4	PU-CA-03	K02+191	860115	789285	860116	789281	860117	789303	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	11,6
5	PU-CA-04	K03+510	861023	790829	860344	790532	860375	790546	860407	790560	860440	790574	860473	790588	860506	790602	860539	790616	210	11,6
6	PU-CA-05	K04+242	860384	790549	861010	790818	861038	790841	861065	790863	-	-	-	-	-	-	-	-	70	11,6

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-30

- **Puente CR-CA-01**

- **Estudio de suelos para el diseño de fundaciones**

En el puente CR-CA-01 se tienen dos (2) depósitos aluviales: el primer depósito más superficial se caracteriza por presentar mayor contenido de arenas y gravas, para el depósito subyacente se tienen bloques y gravas en una matriz arenosa:

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.


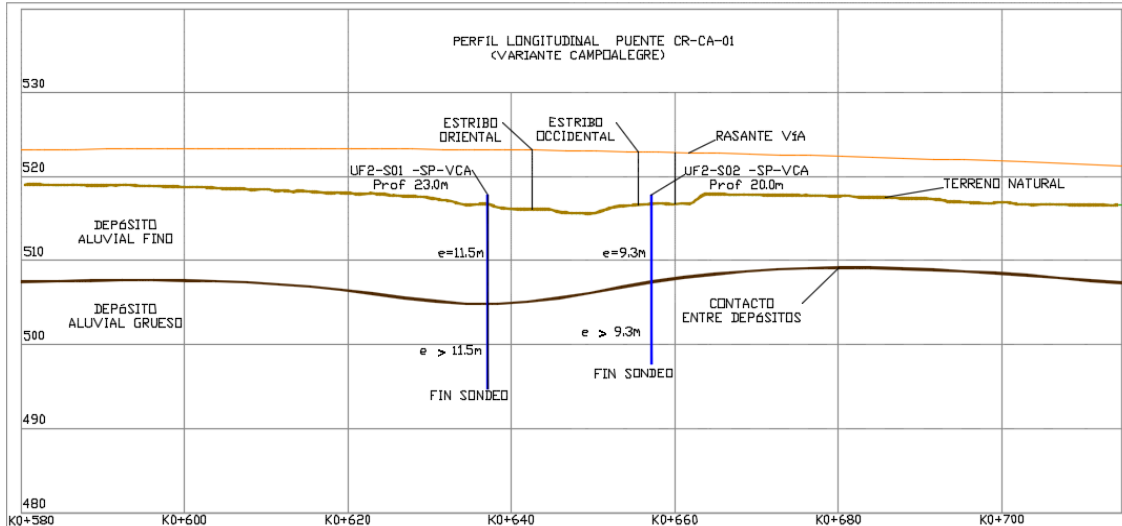
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-31

Figura 3-7: Modelo geológico geotécnico, Apoyo 1 y 2 Puesto CR-CA-01



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de suelos, 2016.

En la siguiente tabla se muestran los parámetros estimados para cada espesor de material previsto en cada apoyo.

Tabla 3-14: Parámetros geotécnicos - perfil diseño Puesto: CA-CR-01

Apoyo	Abscisa	Estrato	Profundidad (m)*	Y (kN/m ³)	Φ'	N	nh (kN/m ³)
1	K0+642.5	Depósito aluvial (1)	0,0 – 11,5	18	33	38	34.600
		Depósito aluvial (2)	>11,5	19	35	R	34.600
2	K0+655.5	Depósito aluvial (1) – capa vegetal de 0,20m de espesor.	0,2 – 9,3	18	33	32	34.600
		Depósito aluvial (2)	>9,3	19	35	R	34.600

*Profundidad medida respecto al inicio del pilote (se ha considerado que el nivel de inicio de pilotes se encuentra a 1,0 m de la superficie actual).


Y: Peso unitario en condición de humedad natural.

Φ': Ángulo de fricción efectiva.

nh: Pendiente de variación en profundidad del módulo de reacción horizontal para pilotes individuales.

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-32

- Diseño Estructural:

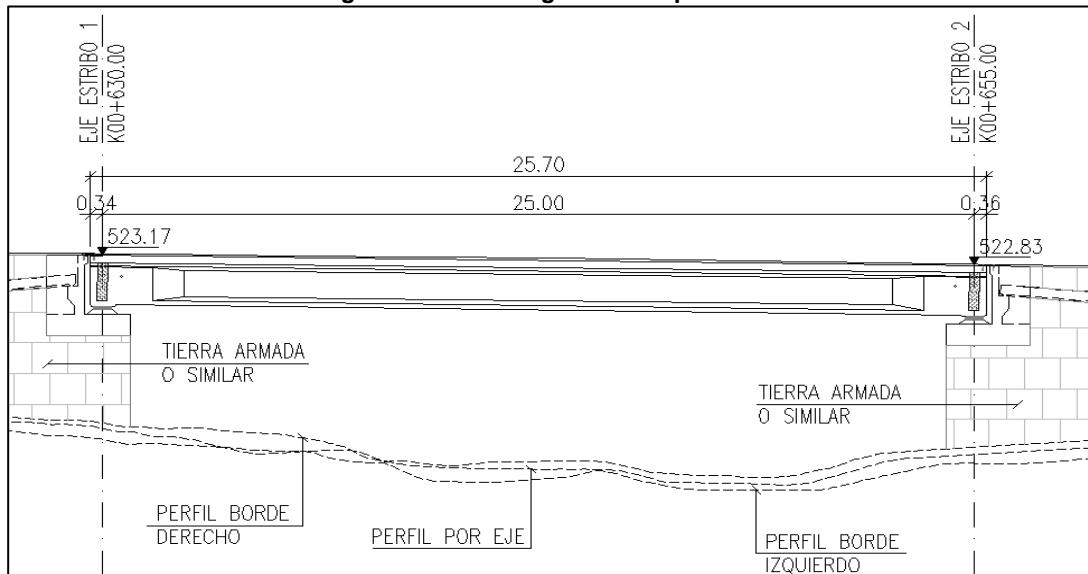
Su tipología es viga-losa y está conformado por un (1) vano, con un trazado curvo en planta.

La superestructura está conformada por vigas “I” prefabricadas y postensadas con una longitud de 25 m entre ejes y 1,40 m de altura. Sobre ellas se apoya un tablero de concreto reforzado conformado por prelasas y concreto de segunda etapa, con un espesor total de 0,23 m. El tablero se encuentra arriostrado en los apoyos por diafragmas transversales de 0,30 m de espesor. La infraestructura del puente la componen estribos.

La sección transversal del puente tiene un ancho total de 11,60 m, distribuidos así: dos (2) carriles de 3,65 m de ancho cada uno, dos bermas de 1,80 m y barreras vehiculares de 0,35 m.

Los elementos mencionados se pueden observar en la Figura 3-8, Figura 3-9 y Figura 3-10

Figura 3-8: Alzado general del puente



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.


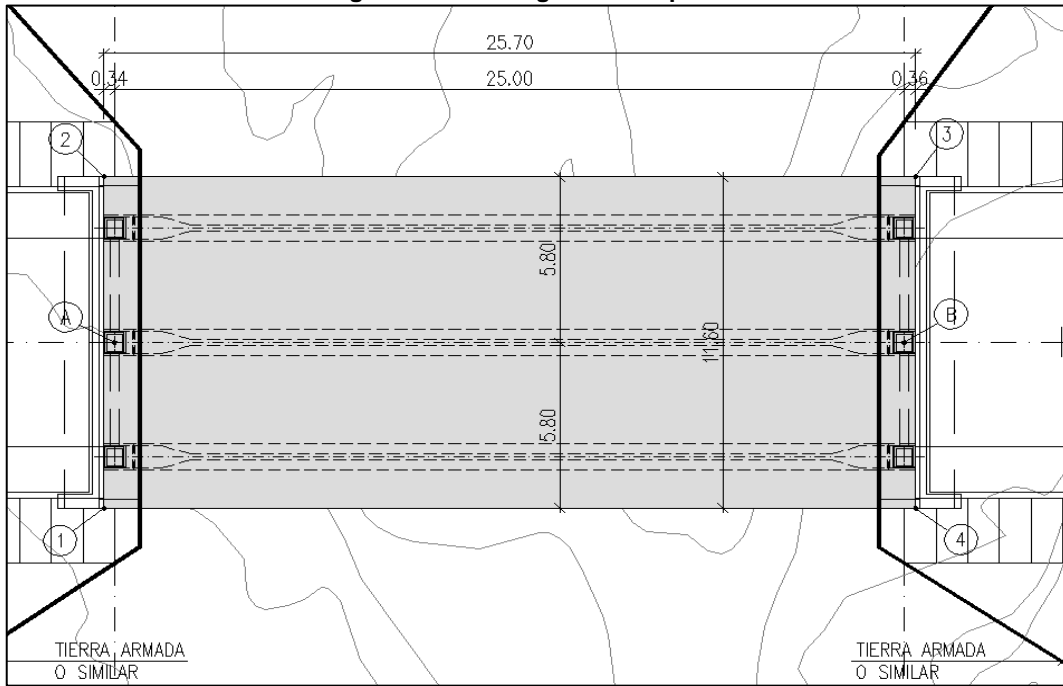
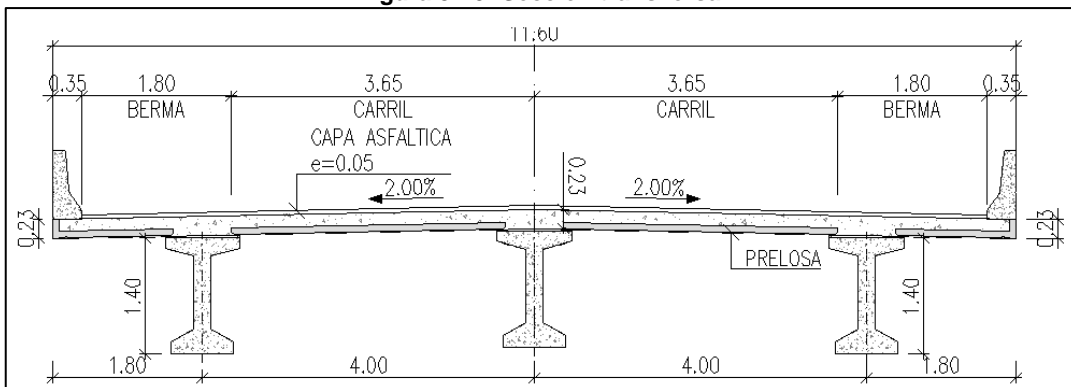
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-33

Figura 3-9: Planta general del puente




Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

Figura 3-10: Sección transversal



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

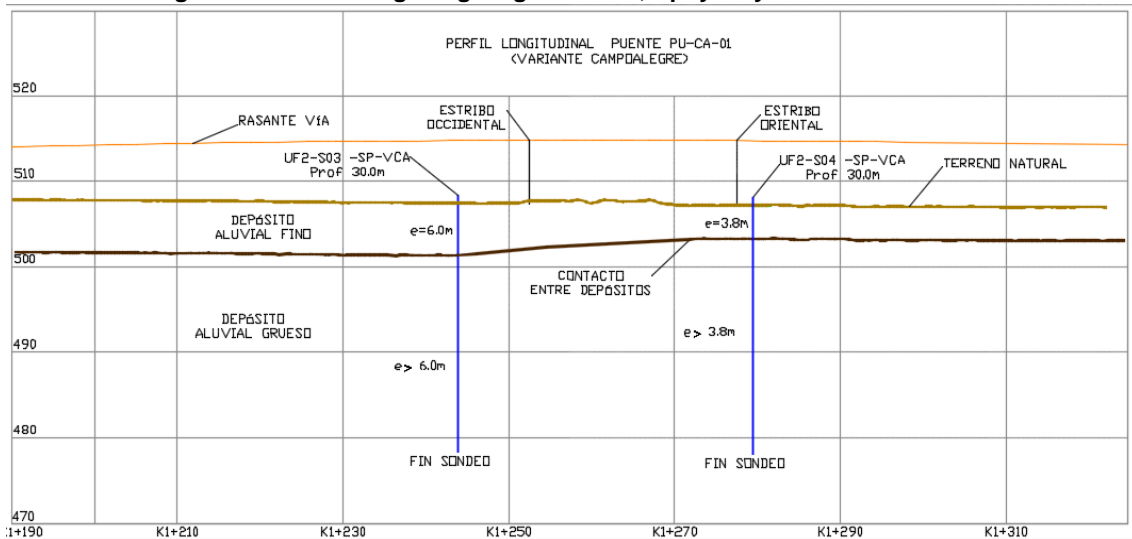
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-34

- **Puente PU-CA-01**

- **Estudio de suelos para el diseño de fundaciones**

A partir de la exploración del suelo llevada a cabo se desarrolla el perfil longitudinal que se muestra en la siguiente figura, donde se tienen dos (2) depósitos aluviales: el primer depósito más superficial se caracteriza por presentar mayor contenido de arenas y gravas, para el depósito subyacente se tienen bloques y gravas en una matriz arenosa.

Figura 3-11: Modelo geológico geotécnico, Apoyo 1 y 2 Puente PU-CA-01




Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de suelos, 2016.

En la siguiente tabla se muestran los parámetros estimados para cada espesor de material previsto en cada apoyo.

Tabla 3-15: Parámetros geotécnicos - perfil diseño Puente: PU-CA-01

Apoyo	Abscisa	Estrato	Profundidad (m)*	Y (kN/m ³)	Φ	N	nh (kN/m ³)
1	K1+248.5	Depósito aluvial (1)	0,0 – 6,0	18	33	25	16.600
		Depósito aluvial (2)	>6,0	19	35	R	34.600

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-35

Apoyo	Abscisa	Estrato	Profundidad (m)*	Y (kN/m ³)	Φ´	N	nh (kN/m ³)
2	K1+273.5	Depósito aluvial (1)	0,0 – 3,8	18	33	26	16.600
		Depósito aluvial (2)	>3,8	19	35	R	34.600

*Profundidad medida respecto al inicio del pilote (se ha considerado que el nivel de inicio de pilotes se encuentra a 1,0 m de la superficie actual).
Y: Peso unitario en condición de humedad natural.
Φ´: Ángulo de fricción efectiva.
nh: Pendiente de variación en profundidad del módulo de reacción horizontal para pilotes individuales.
Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

- Diseño Estructural:

Su tipología es viga-losa y está conformado por un (1) vano, con un trazado recto en planta y una pendiente longitudinal de 0,12%.

La superestructura está conformada por vigas “I” prefabricadas y postensadas con una longitud de 25 m entre ejes y 1,40 m de altura. Sobre ellas se apoya un tablero de concreto reforzado conformado por prelasas y concreto de segunda etapa, con un espesor total de 0,23 m. El tablero se encuentra arriostrado en los apoyos por diafragmas transversales de 0,30 m de espesor. La infraestructura del puente la componen estribos.

La sección transversal del puente tiene un ancho total de 11,60 m, distribuidos así: dos carriles de 3,65 m de ancho cada uno, dos bermas de 1,80 m y barreras vehiculares de 0,35 m.

Los elementos mencionados se pueden observar en la Figura 3-12, Figura 3-13: Planta general del puente y

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.


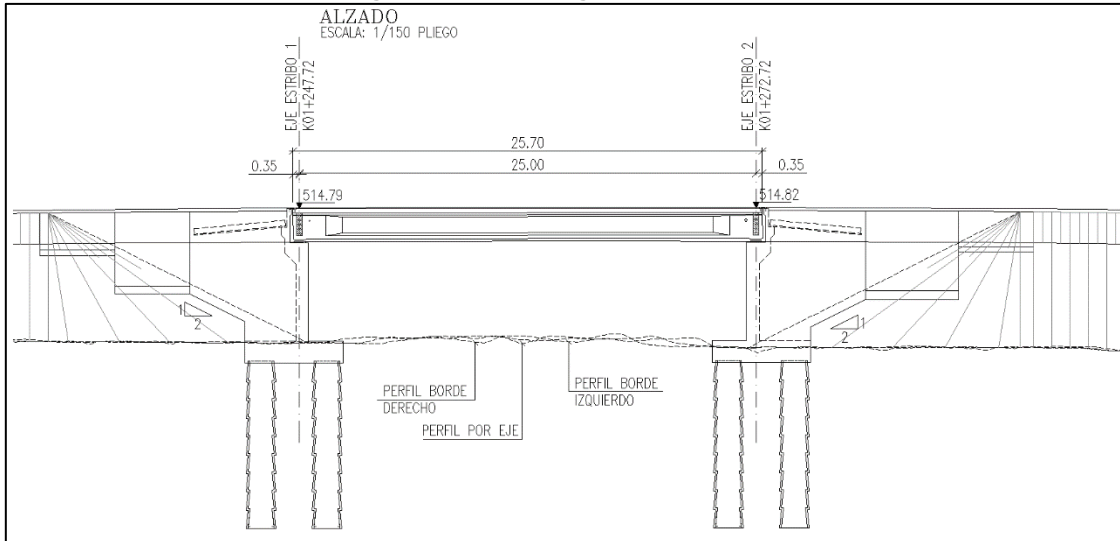
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-36

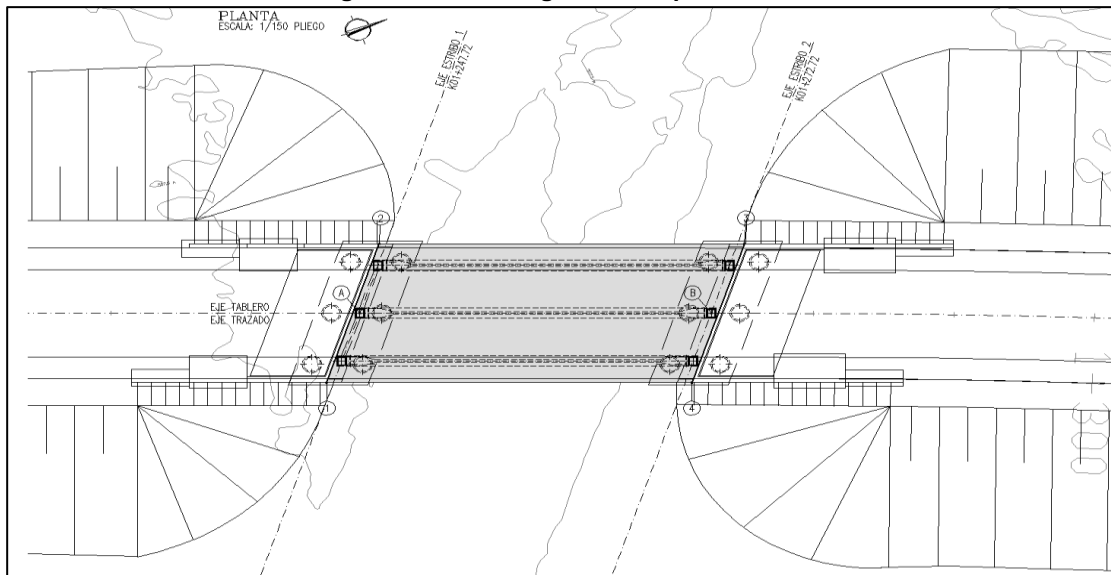
Figura 3-14.

Figura 3-12: Alzado general del puente




Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

Figura 3-13: Planta general del puente



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-37

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.




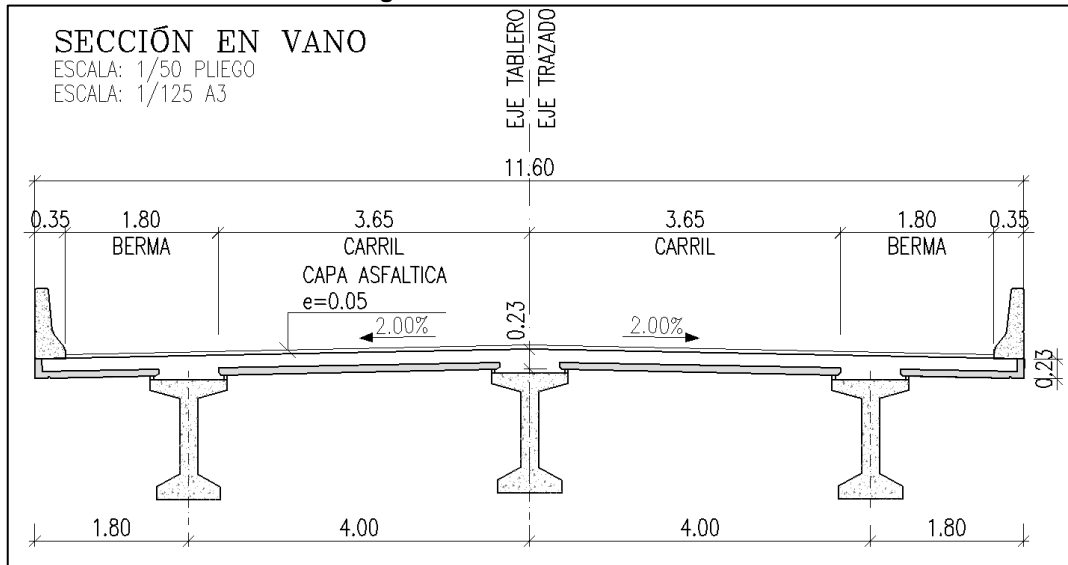
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-38

Figura 3-14: Sección transversal



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de suelos, 2016.

- **Puente PU-CA-02 (Caraguaja)**

- **Simulación Hidráulica:**

Se implementó el modelo hidráulico para las condiciones topográficas actuales con las siguientes condiciones de frontera: aguas arriba: caudales de diseño a 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años en el sitio del puente de estudio; aguas abajo: pendiente normal $S=0,0057$ m/m rugosidad: 0,031 cauce entre banquetas y 0,07 para banquetas hasta la corona de diques.

Para el puente PU-CA-02 en la

Tabla 3-16 se presentan los resultados hidráulicos, en la Figura 3-15 la vista en planta del trazado de secciones y en la Figura 3-16 la sección transversal.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-39

Tabla 3-16: Resultados hidráulicos para el puente del K1+590

River	River Sta	Profile	Q	Min	W.S.	Crit	E.G.	E.G.	Vel	Flow	Top	Froude # Chl	
			Total	Ch El	Elev	W.S.	Elev	Slope	Chnl	Area	Width		
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)		
CARAGUAJA	510.75	TR 2	0.45	503.14	503.46	503.24	503.47	0.000298	0.22	2.06	8.33	0.14	
CARAGUAJA	510.75	TR 5	22.06	503.14	504.47	503.98	504.5	0.000852	0.78	28.33	37.23	0.28	
CARAGUAJA	510.75	TR 10	48.53	503.14	504.86	504.24	504.92	0.001259	1.11	43.59	44.8	0.36	
CARAGUAJA	510.75	TR 25	92.93	503.14	505.29	504.58	505.39	0.001807	1.39	66.83	64.37	0.44	
CARAGUAJA	510.75	TR 50	158.2	503.14	505.63	504.99	505.79	0.00206	1.77	89.2	65.43	0.48	
CARAGUAJA	510.75	TR 100	212.35	503.14	505.89	505.29	506.09	0.002121	2	106.49	71.32	0.5	
CARAGUAJA	510.7	Bridge											
CARAGUAJA	499.13	TR 2	0.45	502.98	503.46	503.11	503.46	0.00011	0.17	2.71	7.79	0.09	
CARAGUAJA	499.13	TR 5	22.06	502.98	504.46	503.92	504.49	0.000675	0.71	30.91	38.88	0.26	
CARAGUAJA	499.13	TR 10	48.53	502.98	504.85	504.19	504.9	0.001095	1.03	47.2	49.26	0.34	
CARAGUAJA	499.13	TR 25	92.93	502.98	505.27	504.51	505.35	0.001436	1.28	72.78	67.21	0.39	
CARAGUAJA	499.13	TR 50	158.2	502.98	505.61	504.92	505.75	0.001703	1.65	95.96	68.6	0.44	

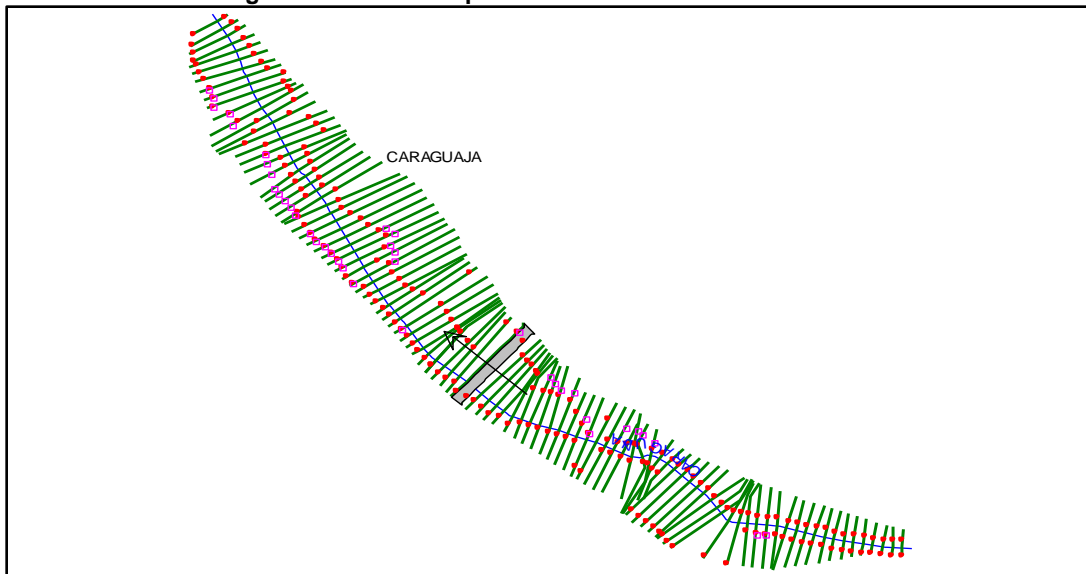
Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-40

River	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
CARAGUAJA	499.13	TR 100	212.35	502.98	505.87	505.19	506.05	0.001755	1.87	114.17	75.67	0.46

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Hidrología, Hidráulica y Socavación UF 2, 2016.


Figura 3-15: Vista en planta trazado de secciones K1+590

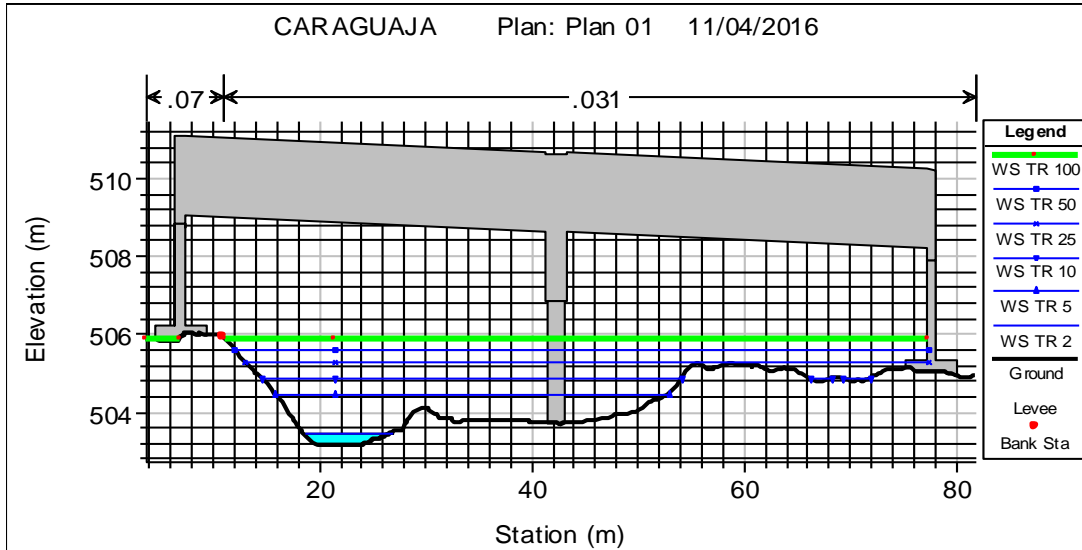


Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Hidrología, Hidráulica y Socavación UF 2, 2016.

Figura 3-16: Sección transversal puente proyectado K1+590

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-41



- **Estudio de suelos para el diseño de fundaciones**

A partir de la exploración del suelo llevada a cabo se pudo observar que a lo largo de la zona donde se ubica el sitio de ponedero, existe la presencia predominante de depósitos de origen aluvial y abanicos antiguos a lo largo del tramo donde se desarrolla la variante.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.


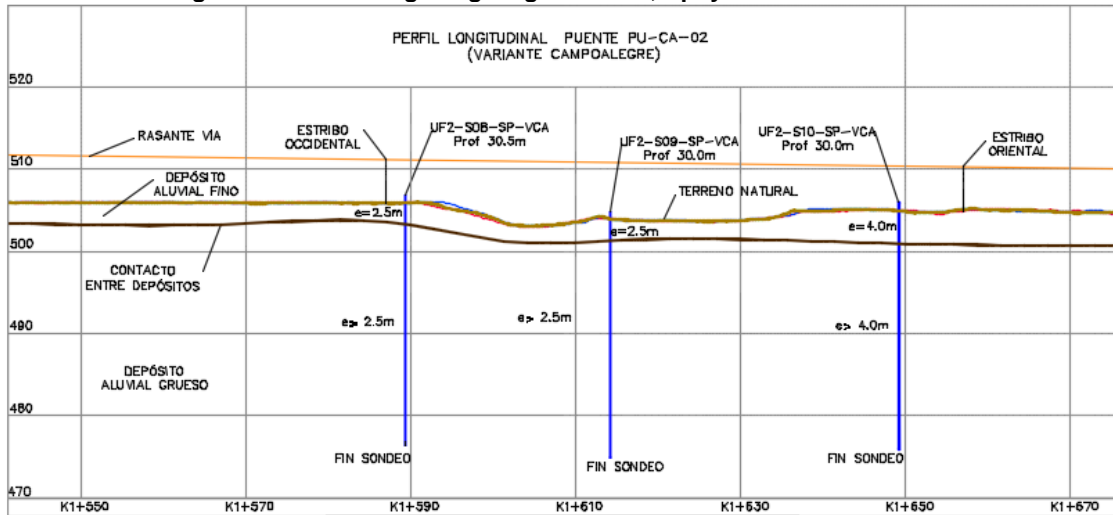
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-42

Figura 3-17: Modelo geológico geotécnico, Apoyos Puente PU-CA-02



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de suelos, 2016.


En la siguiente tabla se muestran los parámetros estimados para cada espesor de material previsto en cada apoyo. Se ha denominado a los depósitos aluviales recientes como depósito aluvial (1) y a los aluviales más antiguos y más gruesos como depósito aluvial (2):

Tabla 3-17: Parámetros geotécnicos - perfil diseño Puente: PU-CA-02

Apoyo	Abscisa	Estrato	Profundidad (m)*	Y (kN/m ³)	Φ	N	nh (kN/m ³)
1	K1+587	Depósito aluvial (1)	0,0 – 2,5	18	33	14	16.600
		Depósito aluvial (2)	>2,5	19	35	R	34.600
2	K1+622	Depósito aluvial (1)	0,0 – 2,5	18	33	16	16.600
		Depósito aluvial (2)	>2,5	19	35	R	34.600
3	K1+657	Depósito aluvial (1)	0,0 – 4,0	18	33	25	16.600
		Depósito aluvial (2)	>4,0	19	35	R	34.600

*Profundidad medida respecto al inicio del pilote (se ha considerado que el nivel de inicio de pilotes se encuentra a 1,0 m de la superficie actual).
Y: Peso unitario en condición de humedad natural.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-43

Apoyo	Abscisa	Estrato	Profundidad (m)*	Y (kN/m ³)	Φ'	N	nh (kN/m ³)
Φ' : Ángulo de fricción efectiva. nh: Pendiente de variación en profundidad del módulo de reacción horizontal para pilotes individuales.							

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

- Diseño estructural

Su tipología es viga-losa y está conformado por dos (2) vanos, con un trazado recto en planta y una pendiente longitudinal del 1,21%.

La superestructura está conformada por vigas “I” prefabricadas y postensadas con una longitud de 35,0 m entre ejes y 1,8 m de altura. Sobre ellas se apoya un tablero de concreto reforzado conformado por prelosas y concreto de segunda etapa, con un espesor total de 0,23 m. El tablero se encuentra arriostrado en los apoyos por diafragmas transversales de 0,30 m de espesor y en el centro de cada vano. La infraestructura del puente la componen estribos y pilas tipo pórtico.

La sección transversal del puente tiene un ancho total de 11,6 m, distribuidos así: dos carriles de 3,65 m de ancho cada uno, dos (2) bermas de 1,80 m y barreras vehiculares de 0,35 m.

Los elementos mencionados se pueden observar en la Figura 3-18, Figura 3-19 y Figura 3-18.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.


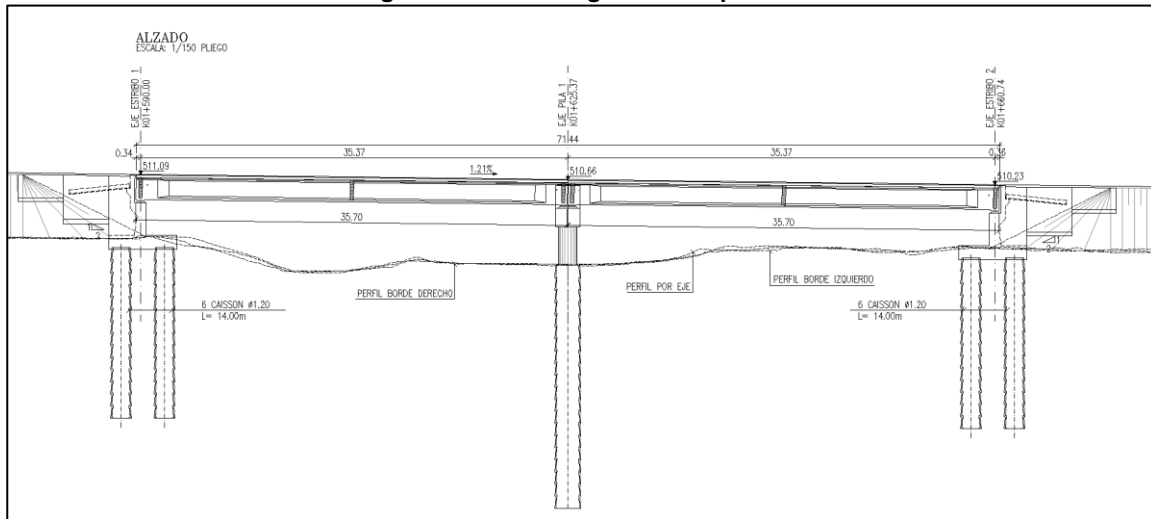
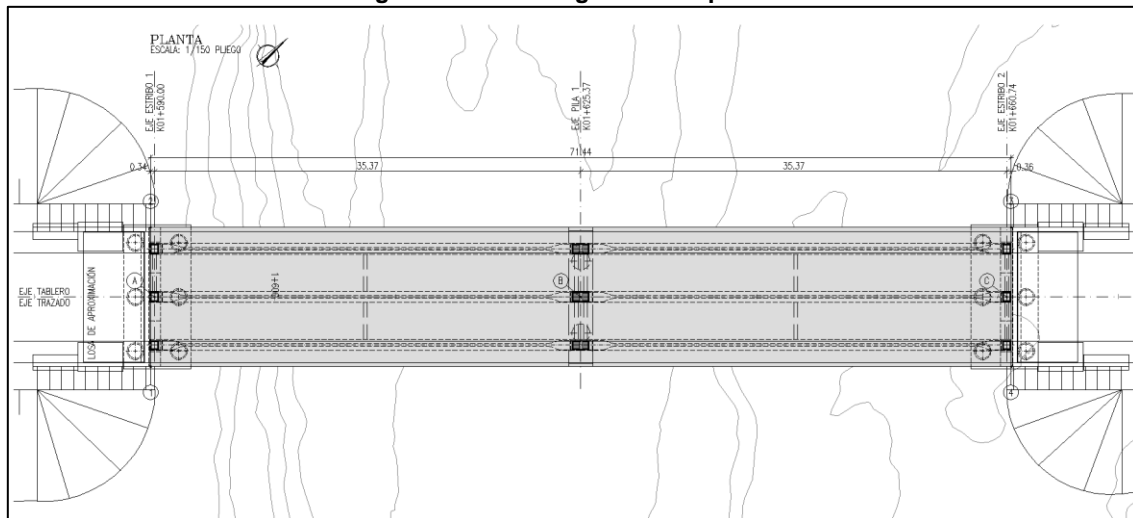
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-44

Figura 3-18: Alzado general del puente



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

Figura 3-19: Planta general del puente



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.


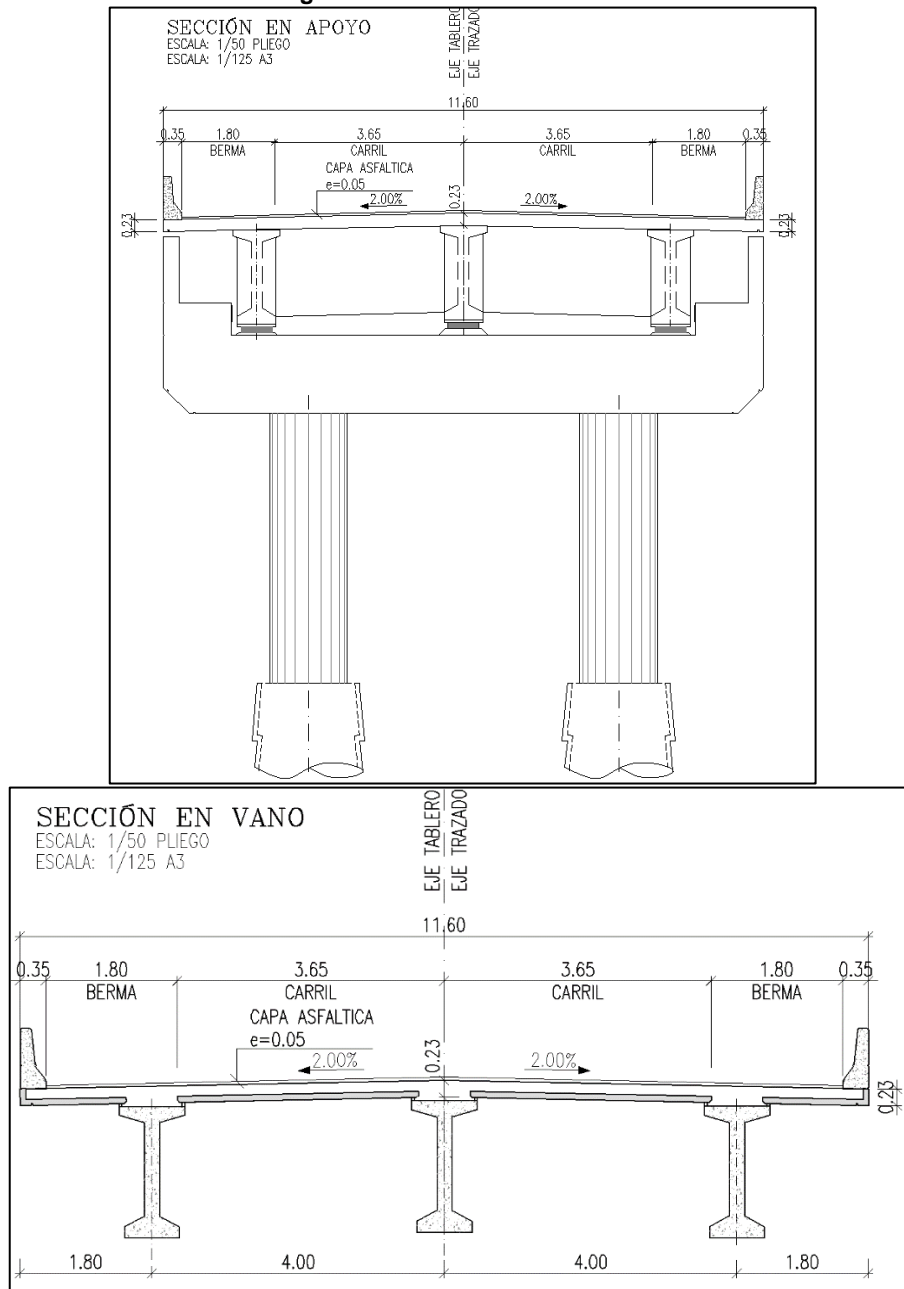

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-45

Figura 3-20: Sección transversal



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

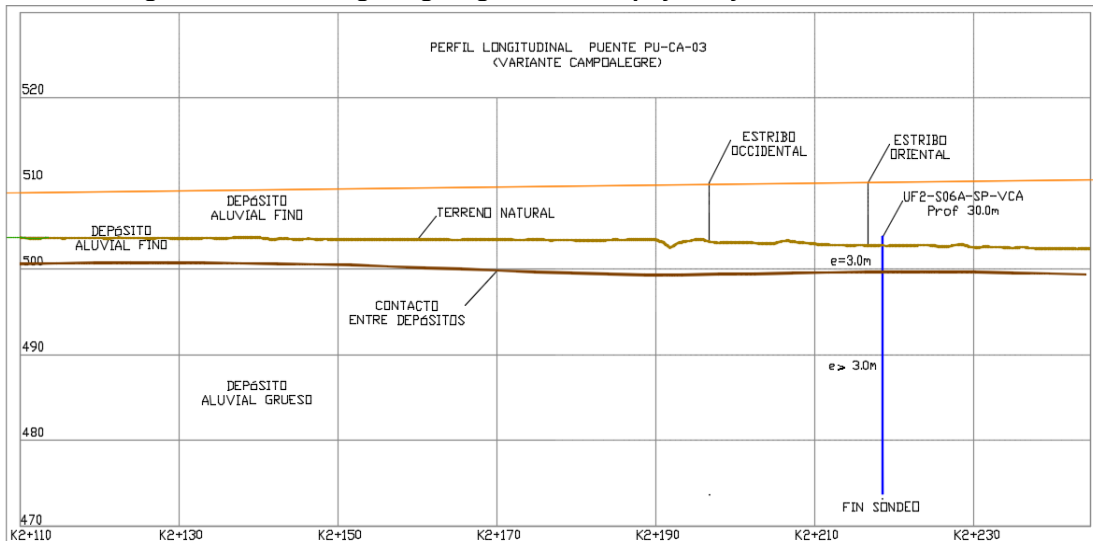
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-46

- **Puente PU-CA-03**

- **Estudio de suelos para el diseño de fundaciones**

A partir de la exploración del suelo llevada a cabo se desarrolla el perfil longitudinal que se muestra en la siguiente figura, observando que se tienen dos (2) depósitos aluviales: el primer depósito más superficial se caracteriza por presentar mayor contenido de arenas y gravas, para el depósito subyacente está compuesto por bloques y gravas en una matriz arenosa.

Figura 3-21: Modelo geológico geotécnico, Apoyos 1 y 2 Puente PU-CA-03



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Suelos, 2016.

Teniendo en cuenta principalmente los resultados de ensayos de campo practicados durante la etapa de exploración y de la exploración geofísica adelantada se han definido los siguientes parámetros para las diferentes capas halladas en los sitios de apoyos previstos. Se ha denominado a los depósitos aluviales recientes como depósito aluvial (1) y a los aluviales más antiguos y más gruesos como depósito aluvial (2):

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.


	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-47

Tabla 3-18: Parámetros geotécnicos - perfil diseño Puesto: PU-CA-03

Apoyo	Abscisa	Estrato	Profundidad (m)*	Y (kN/m ³)	Φ°	N	nh (kN/m ³)
1	K2+196.7	Depósito aluvial (1)	3,0 – 3,0	18	33	14	34.600
		Depósito aluvial (2)	>3.0	19	35	R	34.600
2	K2+216.7	Depósito aluvial (1)	0,0 – 3,0	18	33	14	34.600
		Depósito aluvial (2)	>3,0	19	35	R	34.600

*Profundidad medida respecto al inicio del pilote (se ha considerado que el nivel de inicio de pilotes se encuentra a 1,0 m de la superficie actual).
Y: Peso unitario en condición de humedad natural.
Φ°: Ángulo de fricción efectiva.
nh: Pendiente de variación en profundidad del módulo de reacción horizontal para pilotes individuales.

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

- Diseño estructural

Su tipología es viga-losa y está conformado por un (1) vano, con un trazado circular en planta y una pendiente longitudinal de 1,09%.

La superestructura está conformada por vigas “I” prefabricadas y postensadas con una longitud de 20 m entre ejes y 1,20 m de altura. Sobre ellas se apoya un tablero de concreto reforzado conformado por prelosas y concreto de segunda etapa, con un espesor total de 0,23 m. El tablero se encuentra arriostrado en los apoyos por diafragmas transversales de 0,30 m de espesor. La infraestructura del puente la componen estribos.

La sección transversal del puente tiene un ancho total de 11,60 m, distribuidos así: dos carriles de 3,65 m de ancho cada uno, dos bermas de 1,80 m y barreras vehiculares de 0,35m.

Los elementos mencionados se pueden observar en la Figura 3-22, Figura 3-23 y Figura 3-24.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.


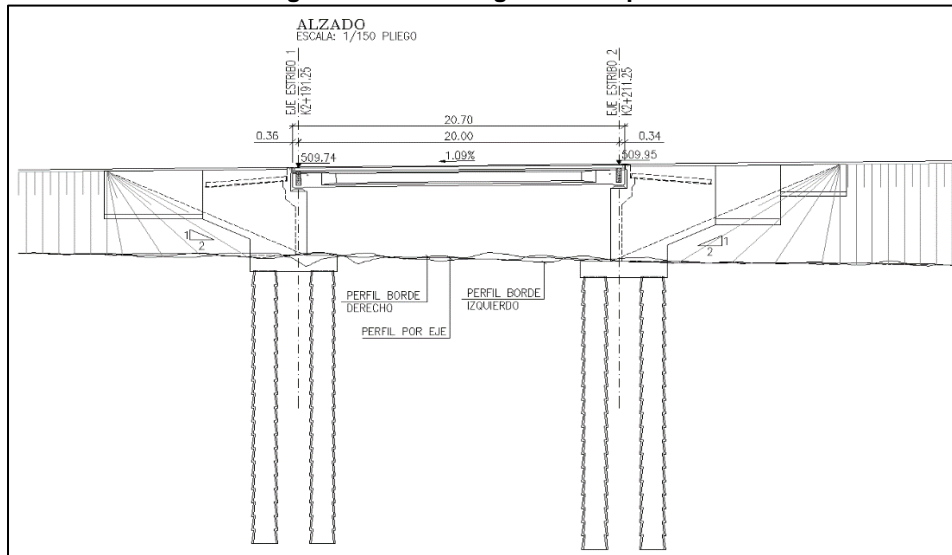
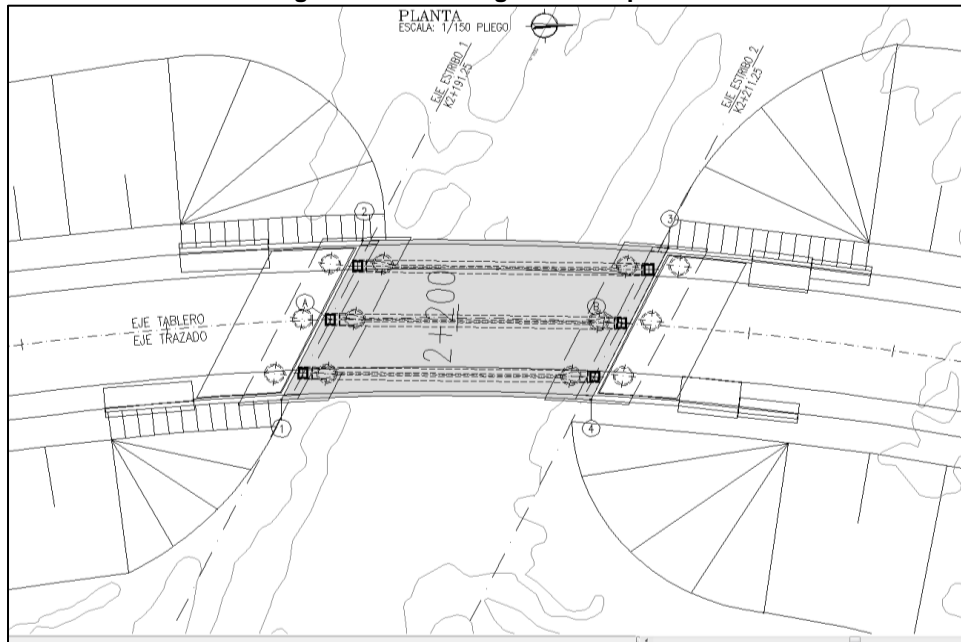
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-48

Figura 3-22: Alzado general del puente



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

Figura 3-23: Planta general del puente



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.


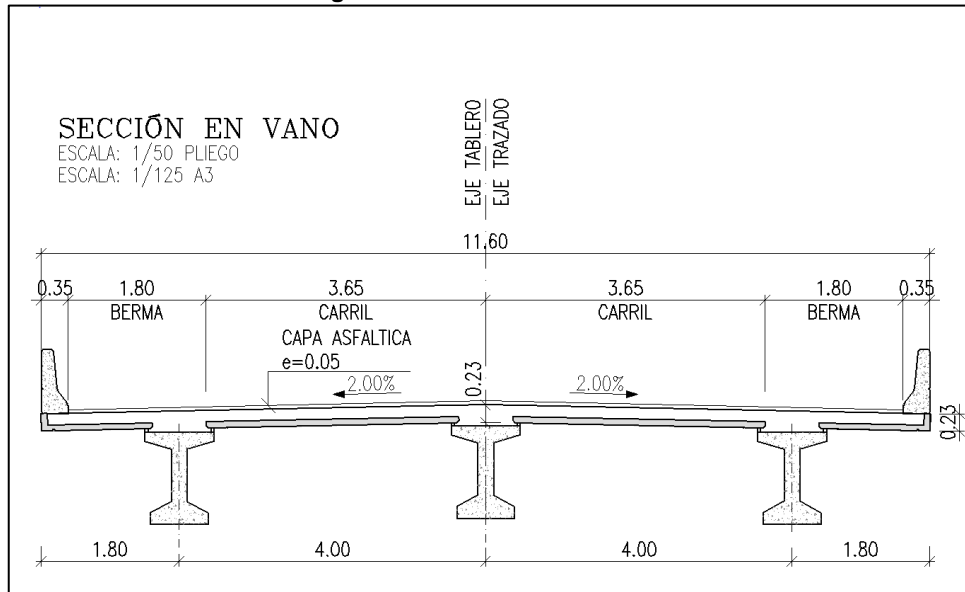
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-49

Figura 3-24: Sección transversal



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

- **Puente PU-CA-04 (Río Frío)**
 - **Simulación Hidráulica:**

Se implementó el modelo hidráulico para las condiciones topográficas actuales con las siguientes condiciones de frontera:

- ✓ Aguas Arriba: Caudales de diseño a 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años en el sitio del puente de estudio.
- ✓ Aguas abajo: Pendiente normal $S=0,0055$ m/m
- ✓ Rugosidad: 0,033 cauce entre bancas y 0,07 para bermas hasta la corona de diques.

Para el puente PU-CA-04 en la Tabla 3-19 se presentan los resultados hidráulicos, en la Figura 3-25 la vista en planta del trazado de secciones y en la Figura 3-26 la sección transversal.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.


	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-50

Tabla 3-19: Resultados hidráulica para el Punte: PU-CA-04

River	River Sta	Profile	Q	Min	W.S.	Crit	E.G.	E.G.	Vel	Flow	Top	Froude # Chl
			Total (m ³ /s)	Ch El (m)	Elev (m)	W.S. (m)	Elev (m)	Slope (m/m)	Chnl (m/s)	Area (m ²)	Width (m)	
RÍO_FRIO	543.08	TR 2	0.65	492.53	492.77	492.67	492.78	0.002581	0.49	1.33	7.34	0.37
RÍO_FRIO	543.08	TR 5	3.43	492.53	493.07	492.87	493.09	0.004034	0.75	4.6	18.81	0.48
RÍO_FRIO	543.08	TR 10	12.35	492.53	493.41	493.18	493.45	0.002967	0.86	14.37	37.88	0.45
RÍO_FRIO	543.08	TR 25	29.68	492.53	493.72	493.43	493.77	0.002579	1.04	28.56	50.84	0.44
RÍO_FRIO	543.08	TR 50	46.77	492.53	493.96	493.58	494.02	0.002057	1.12	41.79	57.49	0.41
RÍO_FRIO	543.08	TR 100	67.07	492.53	494.19	493.72	494.26	0.00188	1.22	55.32	63.12	0.41
RÍO_FRIO	543	Bridge										
RÍO_FRIO	531.18	TR 2	0.65	492.49	492.73	0	492.74	0.003983	0.51	1.28	9.33	0.44
RÍO_FRIO	531.18	TR 5	3.43	492.49	493.03	0	493.05	0.002151	0.66	5.18	15.83	0.37
RÍO_FRIO	531.18	TR 10	12.35	492.49	493.34	0	493.39	0.004009	0.98	12.54	33.67	0.52
RÍO_FRIO	531.18	TR 25	29.68	492.49	493.66	0	493.72	0.003678	1.12	26.39	54.24	0.51
RÍO_FRIO	531.18	TR 50	46.77	492.49	493.92	0	493.98	0.002319	1.09	42.83	65.04	0.43
RÍO_FRIO	531.18	TR 100	67.07	492.49	494.16	0	494.23	0.001944	1.13	59.24	74.6	0.41

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Hidrología, Hidráulica y Socavación UF 2, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.


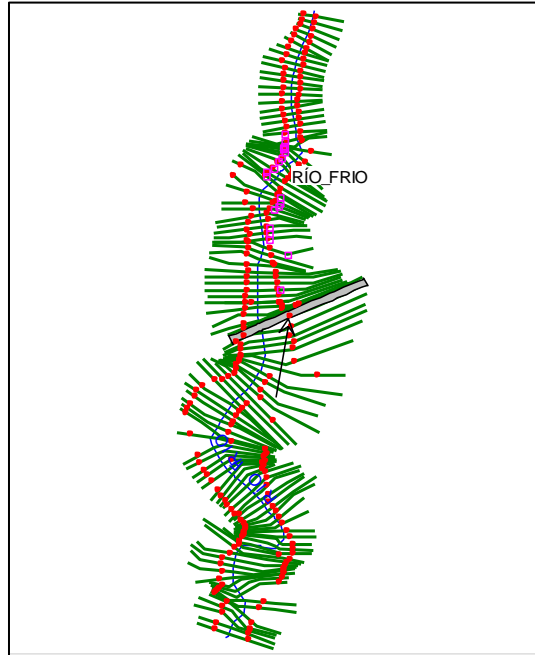
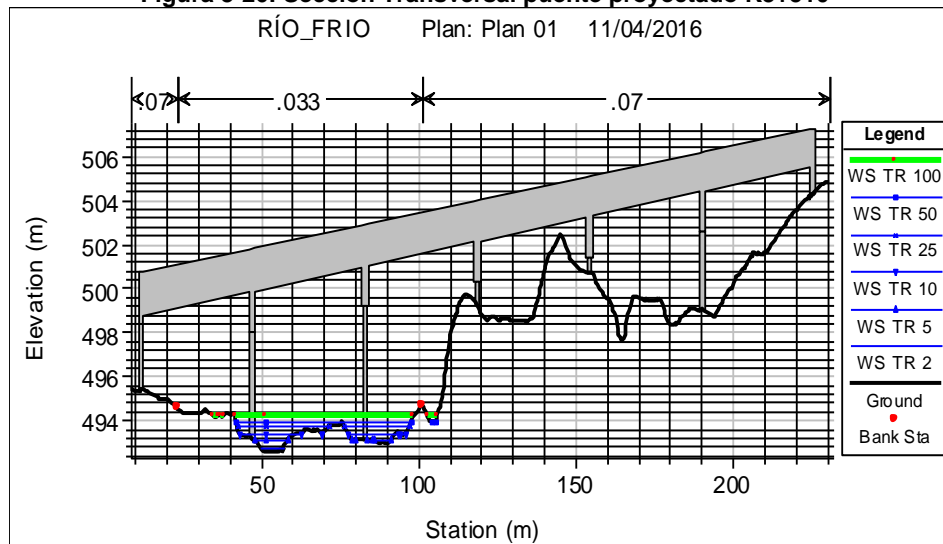
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-51

Figura 3-25: Vista en planta del trazado de secciones K3+510




Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Hidrología, Hidráulica y Socavación UF 2, 2016.

Figura 3-26: Sección Transversal puente proyectado K3+510



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-52

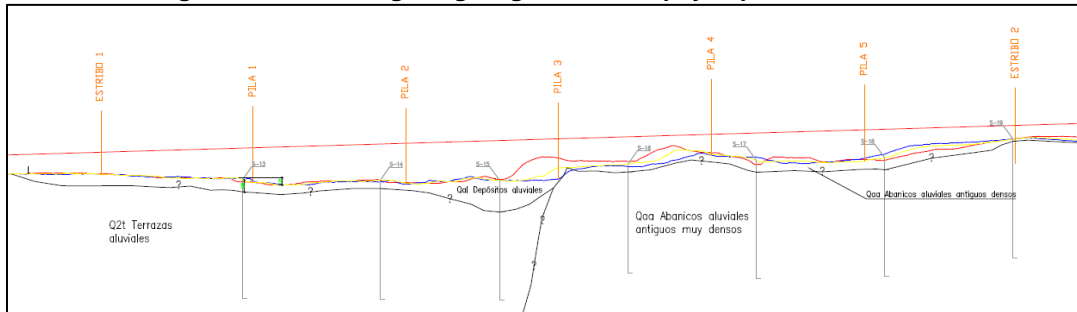
- **Estudio de suelos para el diseño de fundaciones**

A partir de la exploración del subsuelo realizada, perforaciones y exploración geofísica, se presenta gráficamente el modelo geológico geotécnico del sitio del puente, se muestra la ubicación de los apoyos del puente y la distribución de los tres materiales identificados: arenas y limos superficiales, depósitos aluviales asociados a la quebrada y los abanicos aluviales que dominan la geología regional ver Figura 3-27.

Los contactos fueron estimados a partir del reconocimiento de los materiales encontrados durante la ejecución de las perforaciones mecánicas, los resultados de los análisis de ondas de superficie (MASW) y las líneas de refracción sísmica. Los resultados de la MASW permitieron diferenciar el tipo de material aluvial a partir de las diferencias entre la velocidad de corte de los materiales explorados.

Todos los estratos son consistentes con la geología regional con que cuenta el proyecto.

Figura 3-27: Modelo geológico geotécnico, apoyos puente PU-CA-04




Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de suelos 2016.

Tabla 3-20: Parámetros geotécnicos - perfil diseño (Puente PU-CA-04)

Apoyo	Abscisa	Estrato	Profundidad (m)*	γ (kN/m³)	F'	N	nh (kN/m³)
1	K3+510,1	Depósito aluvial reciente (Q2a)	<3,0	17	29	12	5530
		Terraza aluvial (Q2t)	> 3,0	19	33	R	34600


Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000		VERSIÓN 04
			CONTRATO 012- 2015
			OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO			pág. 3-53

Apoyo	Abscisa	Estrato	Profundidad (m)*	Y (kN/m ³)	F'	N	nh (kN/m ³)
2	K3+545,5	Depósito aluvial reciente (Q2a)	0,0 – 3,0	17	29	12	5530
		Terraza aluvial (Q2t)	>3,0	19	33	R	34600
3	K3+581,2	Depósito aluvial reciente (Q2a)	0,0 – 2,0	17	29	12	5530
		Terraza aluvial (Q2t)	>2,0	19	33	R	34600
4	K3+616,9	Depósito aluvial reciente (Q2a)	0,0 – 3,4	17	29	12	5530
		Terraza aluvial (Q2t)	>3,4	19	33	R	34600
5	K3+6527	Abanico aluvial denso (1)	0,0 – 3,0	19	35	25	16600
		Abanico aluvial muy denso (2)	>3,0	19	37	R	34600
6	K3+688,4	Abanico aluvial denso (1)	0,0 – 3,0	19	35	25	16600
		Abanico aluvial muy denso (2)	>3,0	19	37	R	34600
7	K3+723,8	Abanico aluvial denso (1)	0,0 – 0,5	19	35	25	16600
		Abanico aluvial muy denso (2)	>0,5	19	37	R	34600

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de suelos 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-54

- Diseño estructural

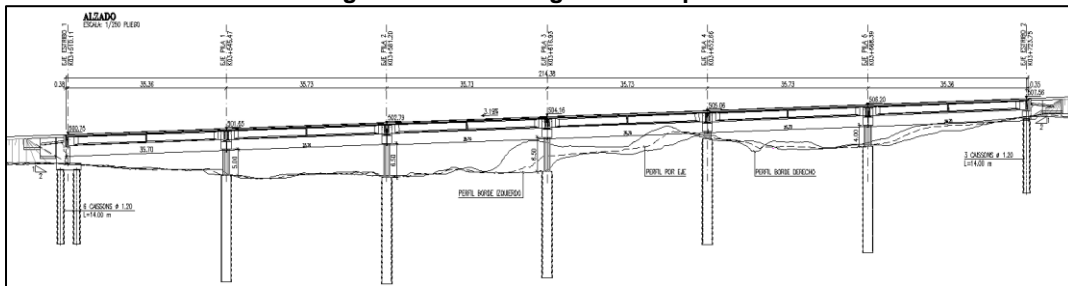
Su tipología es viga-losa y está conformado por seis (6) vanos, con un trazado recto en planta y una pendiente longitudinal de 3,19%.

La superestructura está conformada por vigas “I” prefabricadas y postensadas con una longitud de 35,0 m entre ejes y 1,8 m de altura. Sobre ellas se apoya un tablero de concreto reforzado conformado por prelosas y concreto de segunda etapa, con un espesor total de 0,23 m. El tablero se encuentra arriostrado en los apoyos por diafragmas transversales de 0.30m de espesor y en el centro de cada vano. La infraestructura del puente la componen estribos, cargaderos y pilas tipo pórtico.

La sección transversal del puente tiene un ancho total de 11,6 m, distribuidos así: dos carriles de 3,65 m de ancho cada uno, dos bermas de 1,80 m y barreras vehiculares de 0,35 m.

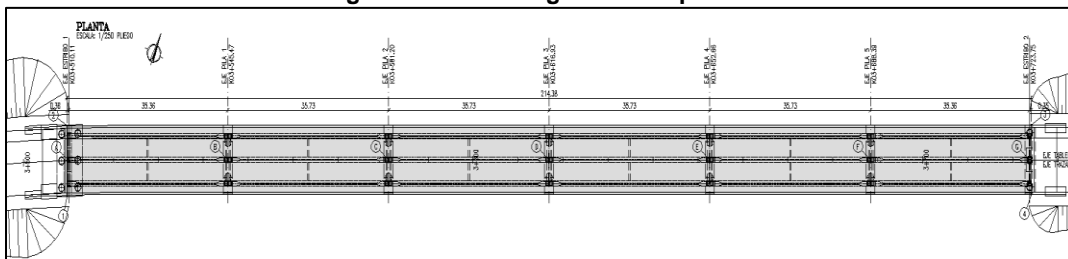
Los elementos mencionados se pueden observar en la Figura 3-28, Figura 3-29 y Figura 3-30.

Figura 3-28: Alzado general del puente



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

Figura 3-29: Planta general del puente



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.


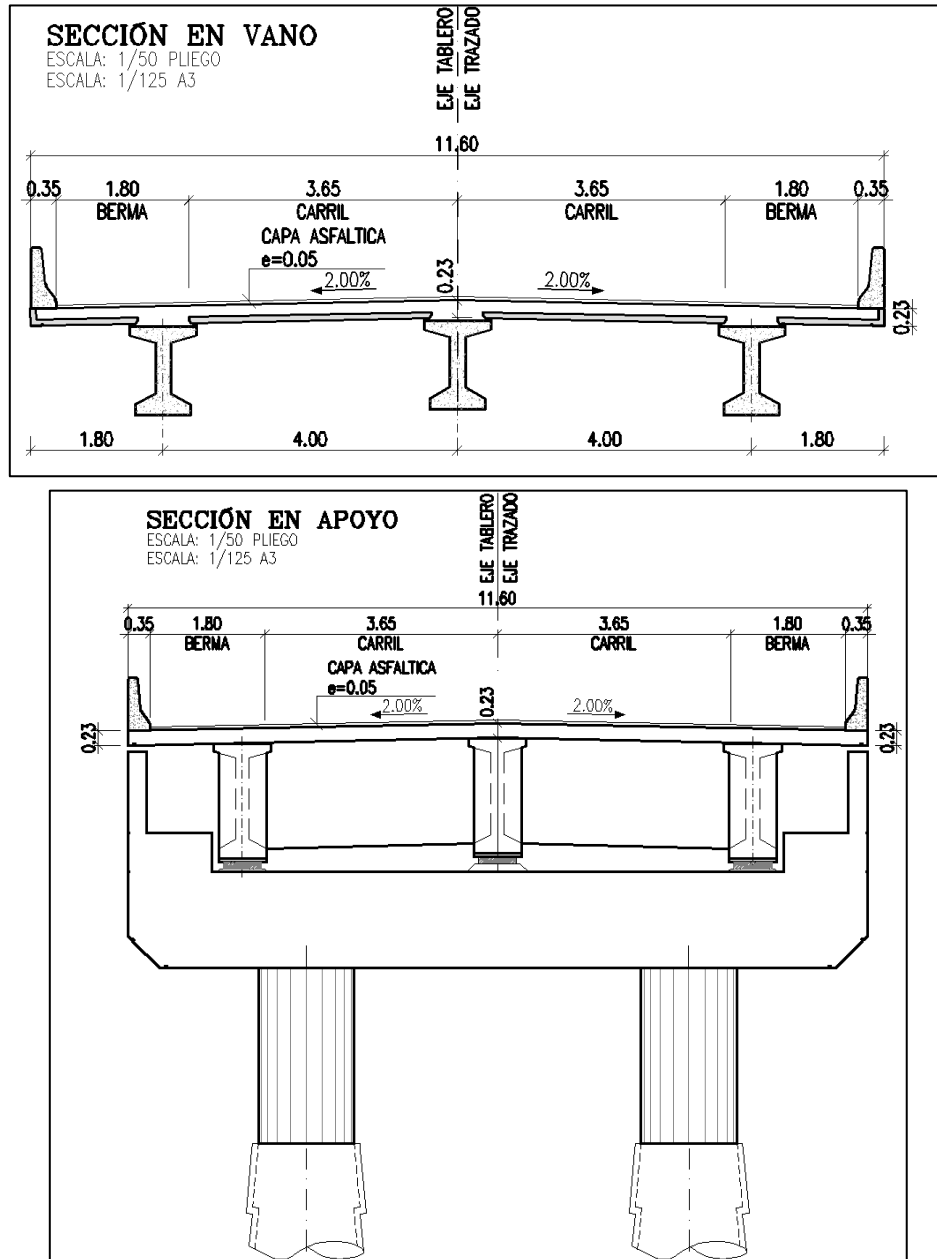

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-55

Figura 3-30: Sección transversal



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-56

- **Puente PU-CA-05 (Campoalegre)**

- **Simulación Hidráulica:**

Se implementó el modelo hidráulico para las condiciones topográficas actuales con las siguientes condiciones de frontera:


- ✓ Aguas Arriba: Caudales de diseño a 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años en el sitio del puente de estudio.
- ✓ Aguas abajo: Pendiente normal $S=0,034$ m/m
- ✓ Rugosidad: 0,033 cauce entre bancas y 0,07 para bermas hasta la corona de diques.

Para el puente PU-CA-04 en la Tabla 3-21 se presentan los resultados hidráulicos, en la Figura 3-31 vista en planta del trazado de secciones y en Figura 3-32 la sección transversal.

Tabla 3-21: Resultados hidráulicos para el puente del k4+242

River	River Sta	Profile	Q	Min	W.S.	Crit	E.G.	E.G.	Vel	Flow	Top	Froude # Chl
			Total (m ³ /s)	Ch El (m)	Elev (m)	W.S. (m)	Elev (m)	Slope (m/m)	Chnl (m/s)	Area (m ²)	Width (m)	
CAMPOALEGRE	503.82	TR 2	5.13	501.92	502.21	502.46	503.49	0.270223	5.02	1.02	5.65	3.76
CAMPOALEGRE	503.82	TR 5	8.08	501.92	502.28	502.6	503.84	0.24727	5.54	1.46	6.5	3.73
CAMPOALEGRE	503.82	TR 10	10.46	501.92	502.33	502.68	504.07	0.232517	5.84	1.79	7.01	3.69
CAMPOALEGRE	503.82	TR 25	14.09	501.92	502.39	502.79	504.36	0.214904	6.22	2.27	7.62	3.64
CAMPOALEGRE	503.82	TR 50	17.3	501.92	502.45	502.87	504.57	0.20774	6.46	2.68	8.3	3.63
CAMPOALEGRE	503.82	TR 100	21.01	501.92	502.5	502.95	504.78	0.200337	6.69	3.14	8.96	3.61
CAMPOALEGRE	503.8	Bridge										
CAMPOALEGRE	491.16	TR 2	5.13	501.21	501.73	501.86	502.15	0.041311	2.88	1.78	5.43	1.6
CAMPOALEGRE	491.16	TR 5	8.08	501.21	501.83	502.02	502.42	0.045346	3.4	2.37	6.01	1.73

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000		VERSIÓN 04
			CONTRATO 012-2015
			OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO			pág. 3-57

River	River Sta	Profile	Q	Min	W.S.	Crit	E.G.	E.G.	Vel	Flow	Top	Froude #
			Total (m ³ /s)	Ch El (m)	Elev (m)	W.S. (m)	Elev (m)	Slope (m/m)	Chnl (m/s)	Area (m ²)	Width (m)	
CAMPOALEGRE	491.16	TR 10	10.46	501.21	501.9	502.13	502.61	0.048061	3.72	2.82	6.51	1.8
CAMPOALEGRE	491.16	TR 25	14.09	501.21	501.99	502.3	502.86	0.051553	4.14	3.41	7.06	1.9
CAMPOALEGRE	491.16	TR 50	17.3	501.21	502.06	502.38	503.05	0.052808	4.41	3.93	7.52	1.95
CAMPOALEGRE	491.16	TR 100	21.01	501.21	502.14	502.48	503.23	0.054856	4.63	4.54	8.3	2

*Profundidad medida respecto al inicio del pilote (se ha considerado que el nivel de inicio de pilotes se encuentra a 1,0 m de la superficie actual).

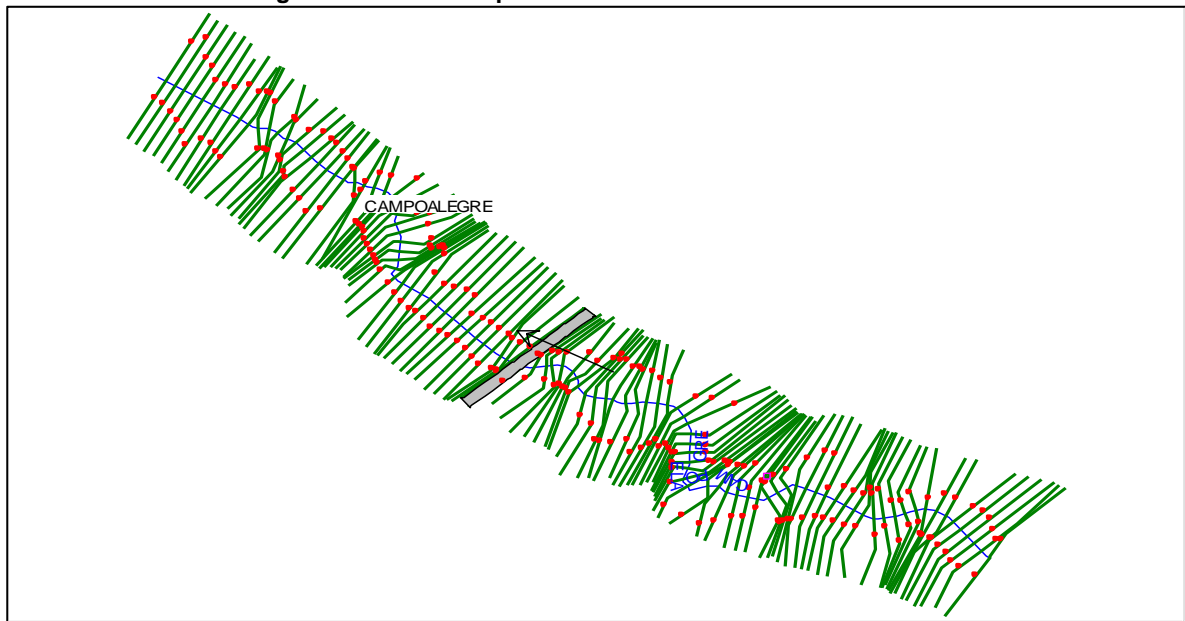
Y: Peso unitario en condición de humedad natural.

Φ' : Ángulo de fricción efectiva.

nh: Pendiente de variación en profundidad del módulo de reacción horizontal para pilotes individuales.

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Hidrología, Hidráulica y Socavación UF 2, 2016.

Figura 3-31: Vista en planta trazado de secciones k4+242



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Hidrología, Hidráulica y Socavación UF 2, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.


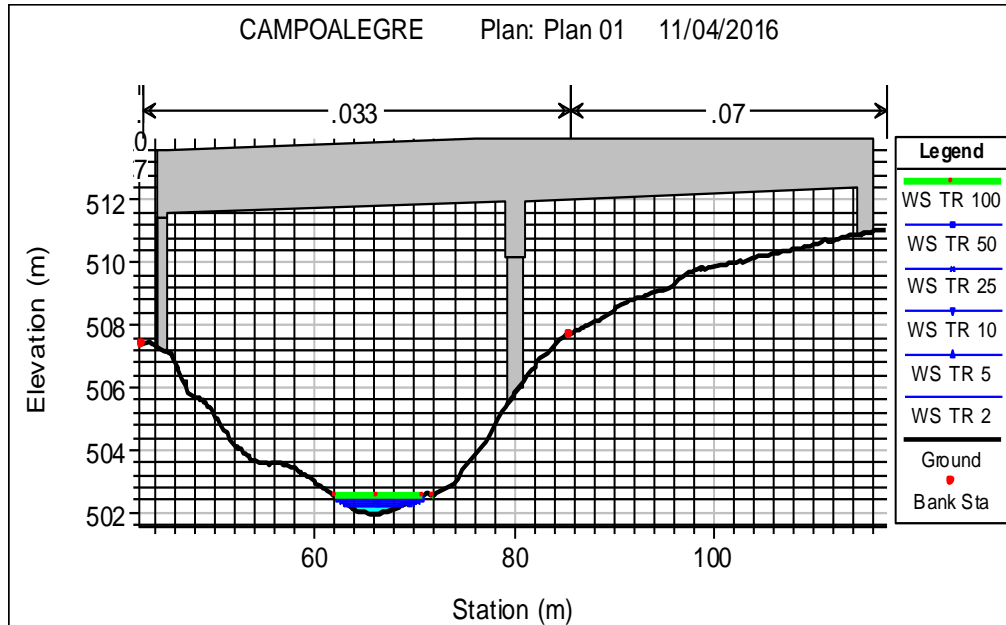
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-58

Figura 3-32: Sección transversal puente proyectado K4+242



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Hidrología, Hidráulica y Socavación UF 2, 2016.

- Estudio de suelos para el diseño de fundaciones

A partir de la exploración del subsuelo realizada, perforaciones y exploración geofísica, a continuación, se presenta el modelo geológico geotécnico del sitio del puente, se muestra la ubicación de los apoyos del puente y la distribución de los tres materiales identificados: arenas y limos superficiales, depósitos aluviales asociados a la quebrada y los abanicos aluviales que dominan la geología regional. Todos los estratos son consistentes con la geología regional con que cuenta el proyecto.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.


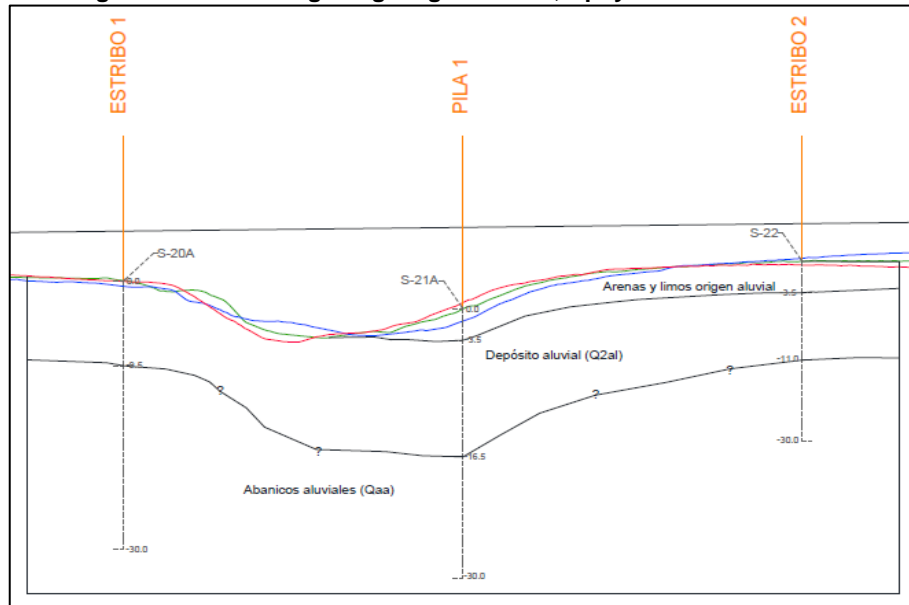
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-59

Figura 3-33: Modelo geológico geotécnico, Apoyos Puente PU-CA-05



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de suelos, 2016.

Las arenas y limos que se encuentran en la margen derecha de la quebrada tienen una compacidad media a muy densa, los depósitos aluviales compuestos por arenas gruesas, cantos y bloques de rocas ígneas provenientes de la cordillera oriental que son superficiales en la margen y en el lecho de la quebrada siempre ofrecieron rechazo al ensayo del SPT debido a los sobre tamaños y la alta densidad de la matriz. Por último, los abanicos aluviales que aparecieron en la parte baja de todas las perforaciones son los depósitos más antiguos, son heterogéneos y están conformados por capas de bloques, gravas angulares, limos arenosos de consistencia media a alta, la distribución de estos materiales en el perfil es función de dinámica de las corrientes de agua que descienden de la cordillera oriental. En la Tabla 3-22 se muestran de manera resumida los parámetros físicos y mecánicos estimados a partir de la investigación del subsuelo para los materiales previstos en cada apoyo.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.


	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-60

Tabla 3-22: Parámetros geotécnicos - perfil diseño Puente: PU-CA-05

Apoyo	Abscisa	Estrato	Profundidad (m)*	Y (kN/m ³)	Φ	N	nh (kN/m ³)
1	K4+238.6	Depósito aluvial (Q2al)	0,0 – 9,5	18	33	R	34.600
		Abanicos aluviales (Qaa)	>9,5	19	35	R	34.600
2	K4+273.6	Limos y arenas	0,0 – 3,5	17	33	35	16.600
		Depósito aluvial (Q2al)	3,5 – 16,5	18	33	R	34.600
		Abanicos aluviales (Qaa)	>16,5	19	35	R	34.600
3	K4+308.6	Limos y arenas	0,0 – 3,5	17	33	30	16.600
		Depósito aluvial (Q2al)	3,5 – 11,0	18	33	R	34.600
		Abanicos aluviales (Qaa)	>11,0	19	35	R	34.600

*Profundidad medida respecto al inicio del pilote (se ha considerado que el nivel de inicio de pilotes se encuentra a 1,0 m de la superficie actual).
Y: Peso unitario en condición de humedad natural.
Φ: Ángulo de fricción efectiva.
nh: Pendiente de variación en profundidad del módulo de reacción horizontal para pilotes individuales.


Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

- Diseño estructural

Su tipología es viga-losa y está conformado por dos (2) vanos, con un trazado recto en planta y una pendiente longitudinal de 1,2%.

La superestructura está conformada por vigas “I” prefabricadas y postensadas con una longitud de 35 m entre ejes y 1,8 m de altura. Sobre ellas se apoya un tablero de concreto reforzado conformado por prelasas y concreto de segunda etapa, con un espesor total de 0,23 m. El tablero se encuentra arriostrado en los apoyos por diafragmas transversales de 0,30 m de espesor y en el centro de cada vano. La infraestructura del puente la componen estribos, cargaderos y pilas tipo pórtico.

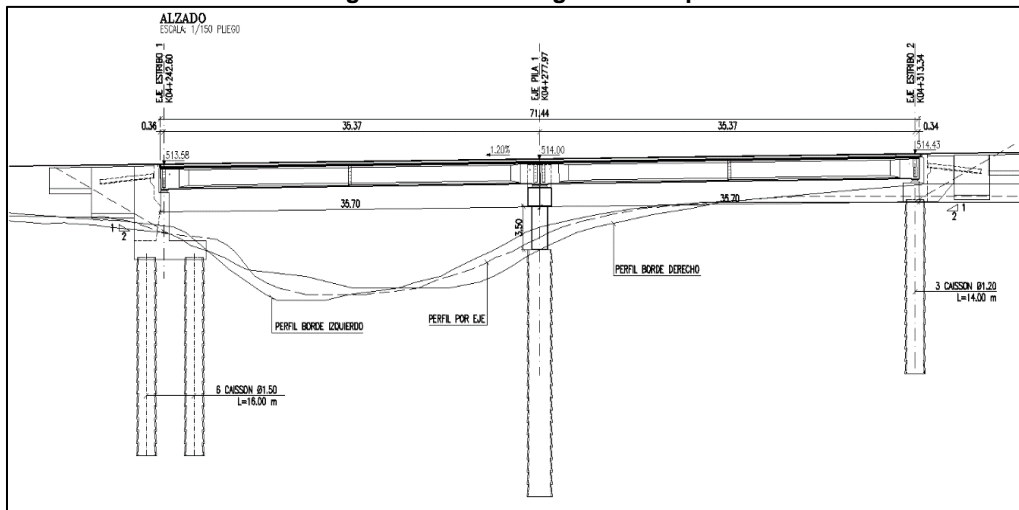
Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-61

La sección transversal del puente tiene un ancho total de 11,60 m, distribuidos así: dos (2) carriles de 3,65 m de ancho cada uno, dos bermas de 1,80 m y barreras vehiculares de 0,35 m.

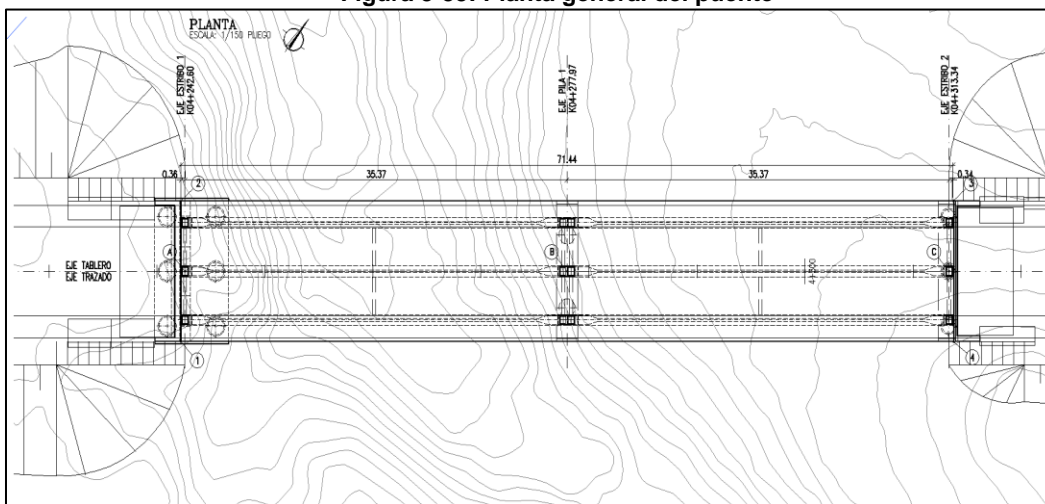
Los elementos mencionados se pueden observar en las siguientes figuras:

Figura 3-34: Alzado general del puente



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

Figura 3-35: Planta general del puente



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.


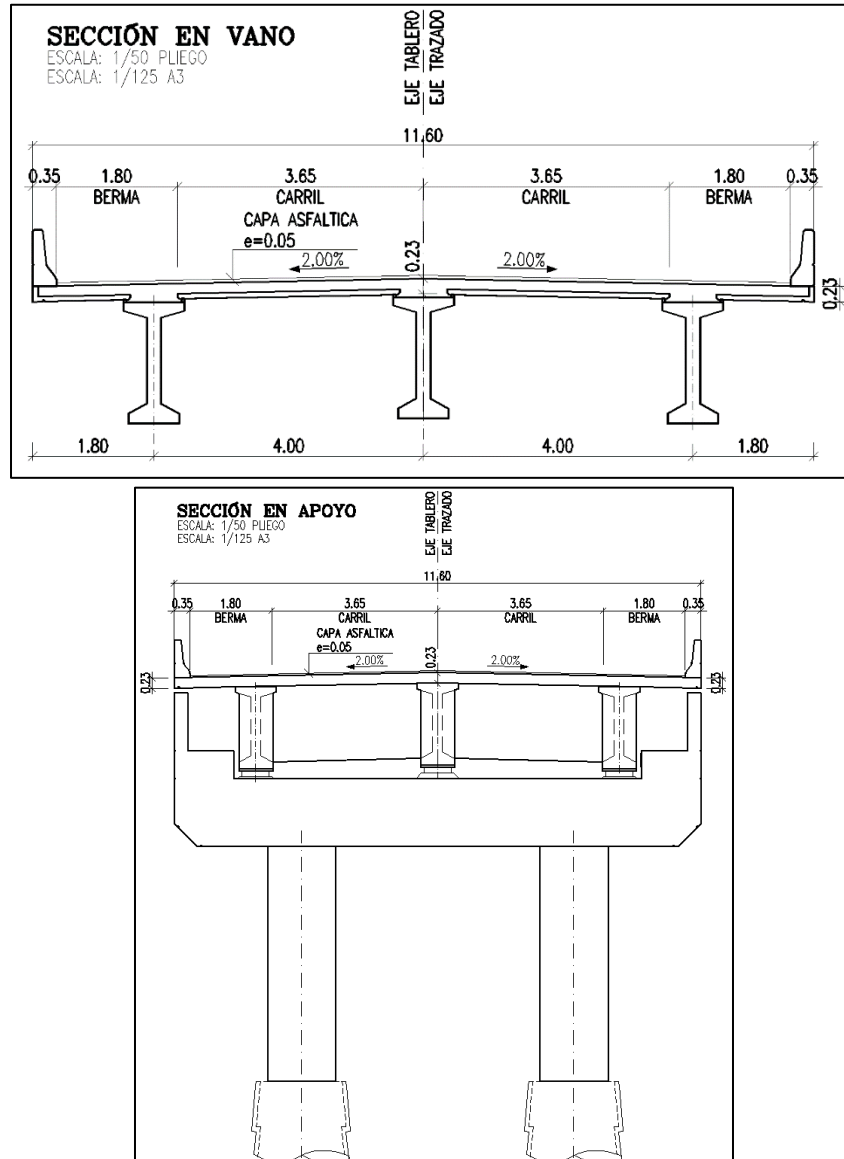

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-62

Figura 3-36: Sección transversal



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-63

3.2.3.1.6 Análisis geotécnico y pavimentos

- Análisis de estabilidad y estabilización**

En la Tabla 3-23 y Tabla 3-24 se presentan los listados de terraplenes y de cortes respectivamente, para la Variante Campoalegre.

Tabla 3-23: Listado de terraplenes

Abscisas		Costado		Altura Máxima (m)
Inicio	Fin	Derecho	Izquierdo	
K+7	K+248	X	X	2,1
K1+273	K1+590	X	X	6,7
K1+661	K2+191	X	X	6,5
K2+211	K2+807	X	X	9,4
K2+807	K2+845	-	X	0,5
K2+865	K2+872	X	-	0,5
K2+872	K3+510	X	X	5,3
K3+724	K4+243	X	X	8,4
K4+313	K4+714	X	X	4,3
K4+714	K4+732	-	X	2,1
K4+732	K4+886	X	X	3,1
K4+886	K5+315	X	X	2,6

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Taludes Unidad Funcional 2, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.


	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-64

Tabla 3-24: Listado de cortes

Abscisa		Costado		Altura Máxima (m)
Inicio	Fin	Derecho	Izquierdo	
K+20	K+63	X	X	0,54
K+315	K+321		X	2,95
K+321	K+496	X	X	16,19
K+974	K+978	X	-	1,69
K+978	K1+136	X	X	3,88
K2+718	K3+065	X	X	8,42
K3+065	K3+072	X	-	3,19
K3+086	K3+103	X	X	2,56

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Taludes Unidad Funcional 2, 2016.

Para realizar los análisis de estabilidad y estabilización de cortes sobre depósitos recientes, se optó por realizar tres (3) rangos de altura:


- Altura de corte hasta 8,0 m.
- Altura de corte entre 8,0 m y 16,0 m.
- Altura de corte superior a 16,0 m.

En la Tabla 3-25 se resumen las obras de estabilización de taludes de corte por rangos de altura.

Tabla 3-25. : Resumen de obras de estabilización de taludes de corte

Altura Máx de Corte (m)	Inclinación H:V	Tipo de Elemento	Observaciones	Tratamiento					
				Distribución			Tipo de Cobertura	Corte	
				Long. (m)	Hor. (m)	Vert. (m)		Berma	Corte
< 8.0	1:1	Drenes sub-horizontales-	-	12,0	10,0	-	Biomanto y Malla	-	-

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000		VERSIÓN 04
			CONTRATO 012- 2015
			OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO			pág. 3-65

Altura Máx de Corte (m)	Inclinación H:V	Tipo de Elemento	Observaciones	Tratamiento					
				Distribución			Tipo de Cobertura	Corte	
				Long. (m)	Espaciamiento			Berma	Corte
Hor. (m)	Vert. (m)								
8.0 a 16.0	1:1	Drenes sub-horizontales	Todos los taludes	12,0	10,0	-	Biomanto y Malla	3,00	8,00
> 16.0 m	1:1	Drenes sub-horizontales	Todos los taludes	12,0	10,0	-	Biomanto y Malla	3,00	8,00
		Pernos	Talud Inferior	6,0	2,0	2,0			

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Taludes Unidad Funcional 2, 2016.

Para realizar los análisis de estabilidad y estabilización de terraplenes, teniendo en cuenta el modelo geológico geotécnico, se identificó que las alturas máximas se presentan en la Variante de Campoalegre en la abscisa K2+320, donde se presenta un terraplén con altura de 9,37 m se optó por realizar tres (3) rangos de altura:


- Altura de terraplén hasta 4,0 m.
- Altura de terraplén entre 4,0 m y 8,0 m.
- Altura de terraplén superior a 8,0 m.

En la Tabla 3-26 se resumen las obras de estabilización de taludes de terraplenes por rangos de altura.

Tabla 3-26: Resumen de obras de estabilización de taludes de terraplenes

Altura Máx de Terraplén (m)	Inclinación H:V	Tipo de Elemento	Observaciones	Tratamiento					
				Distribución			Tipo de Cobertura	Corte	
				Long (m)	Espaciamiento			Berma	Corte
Hor. (m)	Vert. (m)								
< 4.0	3:2	Sistema de drenaje	Base del terraplén	-	-	-	Empradización	-	-
4.0 a 8.0	3:1	Sistema de drenaje	Base del terraplén	-	-	-	Empradización	-	-

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-66

Altura Máx de Terraplén (m)	Inclinación H:V	Tipo de Elemento	Observaciones	Tratamiento					
				Distribución			Tipo de Cobertura	Corte	
				Long (m)	Espaciamiento			Berma	Corte
Hor. (m)	Vert. (m)								
		Drenes sub-horizontales	Todos los taludes	12,0	10,0	-			
> 8.0 m	3:1	Sistema de drenaje	Base del terraplén	-	-	-	Empradización	2,0	5,0
		Drenes sub-horizontales	Todos los taludes	12,0	10,0	-			

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Taludes Unidad Funcional 2, 2016.

Con base en las recomendaciones de geotecnia, se ha estimado un descapote de 0,50 m de profundidad, el cual en campo podrá modificarse según las condiciones del terreno.


- **Estructuras de pavimento**

Con base en el Estudio de Tránsito realizado para el proyecto, en la Tabla 3-27 se presentan los números de ejes equivalentes a 8,2 Ton/año sentido norte – sur y sur norte.

Tabla 3-27: Número de ejes equivalentes a 8,2 Ton/año – sentido norte – sur y sur – norte

Año	Sentido	
	Norte - Sur	Sur - Norte
2020	423.039	455.496
2021	837.137	815.940
2022	873.978	854.500
2023	910.820	893.060
2024	947.661	931.619
2025	987.386	973.242

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-67

Año	Sentido	
	Norte - Sur	Sur - Norte
2026	1.027.112	1.014.865
2027	1.066.838	1.056.487
2028	1.106.563	1.098.110
2029	1.146.305	1.138.970
2030	1.186.047	1.179.830
2031	1.225.789	1.220.689
2032	1.265.530	1.261.549
2033	1.306.239	1.303.741
2034	1.346.947	1.345.932
2035	1.387.655	1.388.123
2036	1.428.363	1.430.314
2037	1.469.072	1.472.506
2038	1.494.046	1.497.538
2039	1.519.445	1.522.996
2040	1.545.275	1.548.887
2041	1.571.545	1.575.219
2042	1.598.261	1.601.997
2043	1.625.432	1.629.231
2044	1.653.064	1.656.928

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Pavimentos Unidad Funcional 2, 2016.

Para el diseño de la estructura de pavimentos se adoptó el mayor valor, que en todos los casos corresponde al flujo vehicular en el sentido norte – sur, con lo cual se tiene el número de ejes equivalentes acumulado, para un periodo de 10 años (2020 – 2030) tal como se muestra en la siguiente tabla:

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.


	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-68

Tabla 3-28: Número de ejes equivalentes para diseño de pavimento

Vía	ESALs
Variante Campoalegre	10'512.286

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Pavimentos Unidad Funcional 2, 2016.

El diseño de pavimento se realizó para un periodo de 10 años (202-2030), utilizando metodología de diseño AASHTO 1993, definiendo tres (3) alternativas con dos (2) condiciones de apoyo: sobre terraplén superior o igual a 1 m de altura o en corte, de la siguiente manera:

- Alternativa 1: Contempla extensión y compactación de una capa de subbase granular tipo A, sobre la cual se construirá una capa de base granular convencional tipo A, con posterior colocación de carpeta asfáltica en mezcla densa (MDC-19, MDC-25).
- Alternativa 2: Contempla extensión y compactación de una capa de subbase granular tipo A, sobre la cual se construirá una capa de base tratada con emulsión asfáltica (BTA), con posterior colocación de carpeta asfáltica en mezcla densa (MDC-19, MDC-25).
- Alternativa 3: Contempla extensión y compactación de una capa de subbase granular tipo A, sobre la cual se construirá una capa de base tratada con cemento (BTC), con posterior colocación de carpeta asfáltica en mezcla densa (MDC-19, MDC-25).

A continuación se presentan los espesores de las capas de las estructuras para cada una de las alternativas analizadas:

Tabla 3-29: Alternativa 1. Granulares convencionales

Corte / Terraplén	MDC-19 (cm)	MDC-25 (cm)	BG Clase A (cm)	SBG Clase A (cm)	Mejoramiento (cm)
Corte	9	10	35	25	30
Terraplén	9	10	27	30	0

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Pavimentos Unidad Funcional 2, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.


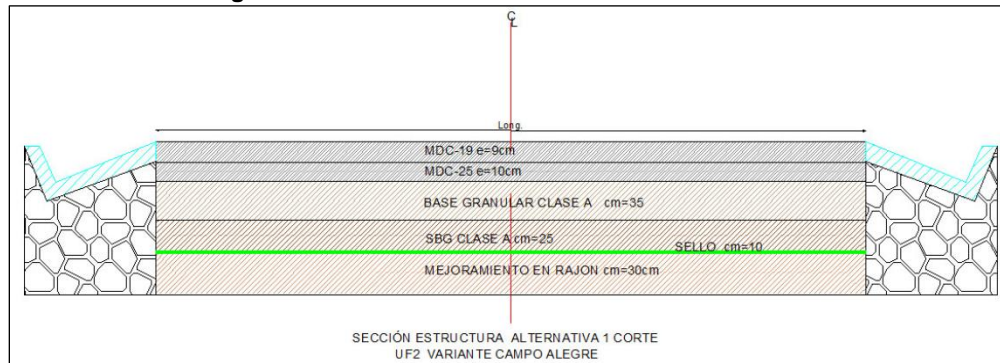
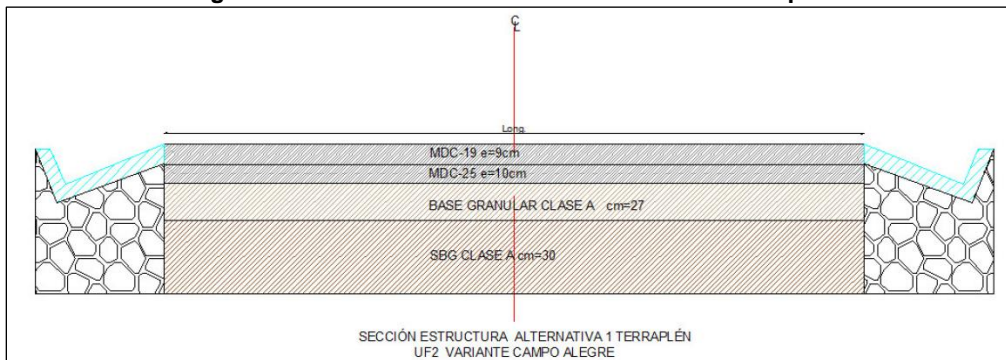
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-69

Figura 3-37: Sección Estructura Alternativa 1 – Corte



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Pavimentos Unidad Funcional 2, 2016.

Figura 3-38: Sección Estructura Alternativa 1 – Terraplén



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Pavimentos Unidad Funcional 2, 2016.

Tabla 3-30: Alternativa 2. Base tratada con asfalto (BTA)

Corte / Terraplén	MDC-19 (cm)	MDC-25 (cm)	BG Clase A (cm)	SBG Clase A (cm)	Mejoramiento (cm)
Corte	7	7	25	30	30
Terraplén	7	7	20	22	0

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Pavimentos Unidad Funcional 2, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.


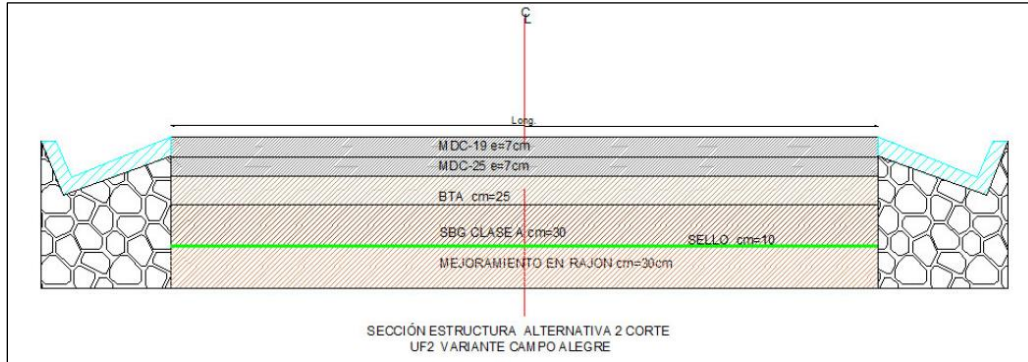
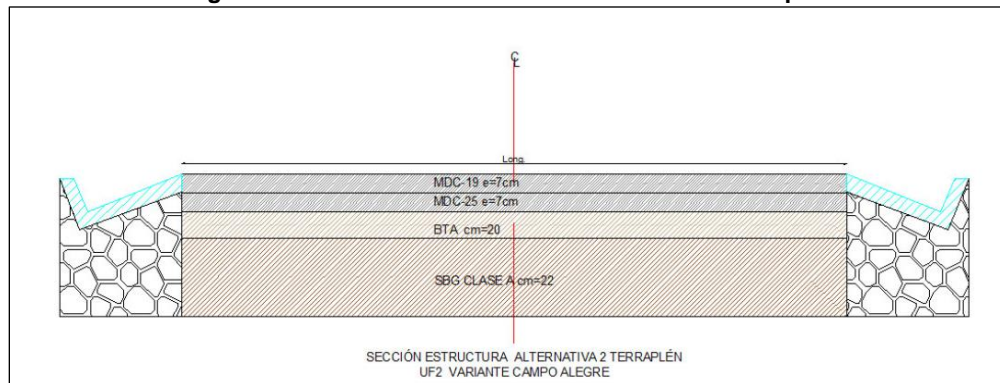
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-70

Figura 3-39: Sección Estructura Alternativa 2 – Corte



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Pavimentos Unidad Funcional 2, 2016.

Figura 3-40: Sección Estructura Alternativa 2 – Terraplén



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Pavimentos Unidad Funcional 2, 2016.

Tabla 3-31: Alternativa 3. Base tratada con cemento (BTC)

Corte / Terraplén	MDC-19 (cm)	MDC-25 (cm)	BG Clase A (cm)	SBG Clase A (cm)	Mejoramiento (cm)
Corte	7	7	30	40	30
Terraplén	7	7	23	30	0

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Pavimentos Unidad Funcional 2, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.


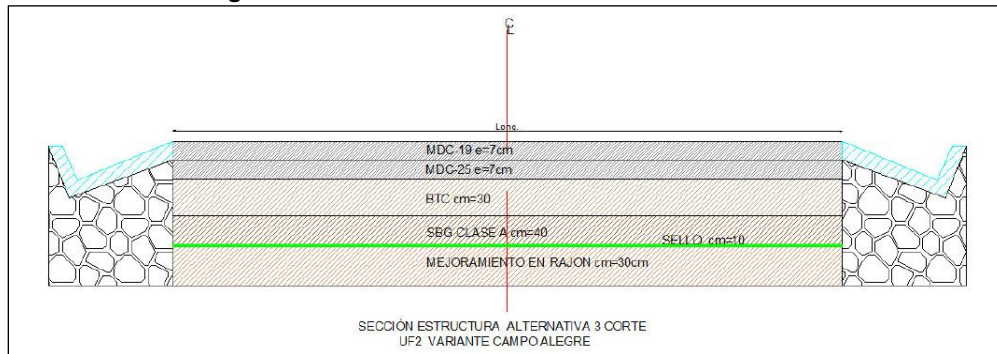
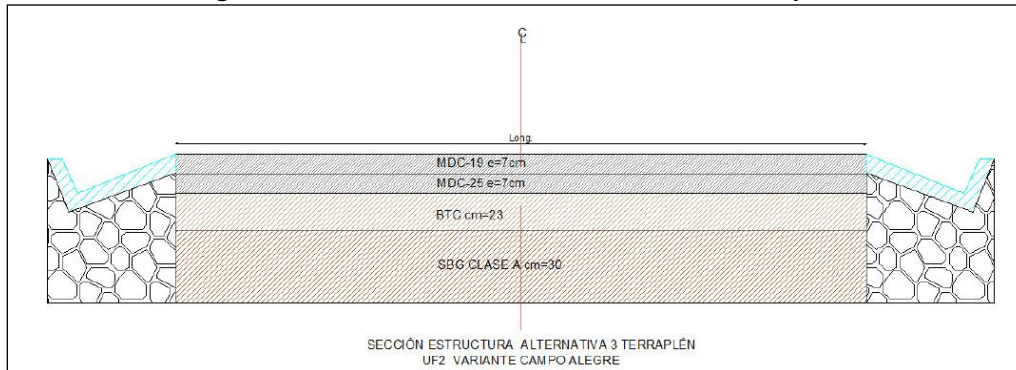
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-71

Figura 3-41: Sección Estructura Alternativa 3 – Corte



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Pavimentos Unidad Funcional 2, 2016.

Figura 3-42: Sección Estructura Alternativa 3 – Terraplén




Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Pavimentos Unidad Funcional 2, 2016.

El diseño de las mezclas y la producción de asfaltos se realizarán durante la etapa de Construcción, a partir del conocimiento detallado de los materiales y equipos instalados a utilizar, dada la importancia de estos insumos en la vida útil del proyecto.

3.2.3.2 Infraestructura asociada a la Variante Campoalegre

Para el desarrollo de esta variante en CAMPOALEGRE, y como ya se ha indicado, el apoyo logístico y la infraestructura para la producción de materiales se irradiará a partir de un proveedor local debidamente certificado; este proveedor es MASSEQ, el cual se encuentra ubicado a 21,5 Km del acceso a la Plata y tiene como referencia las coordenadas 820787,2 E – 764047,7 N.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-72

3.2.3.2.1 Campamentos permanentes y transitorios

Localmente, es decir en el ámbito directo del desarrollo vial de la Variante de Campoalegre, Aliadas para El Progreso acondicionará directamente en la franja de derecho de vía un campamento transitorio o subordinado del área de Maseq, donde acopiará materiales, herramientas, equipos menores para la obra.

La infraestructura complementaria, por ejemplo, baños, será apoyada directamente por el proveedor de baños portátiles ya descrita.

En estas áreas subordinadas no pernoctará ninguna persona, a excepción del celador responsable del cuidado de los equipos.

3.2.3.2.2 Sitios de acopio y almacenamiento de materiales

Las condiciones de estas áreas satélites en el frente de obra también servirán para acopiar materiales, insumos, herramientas y equipos que constituyan el apoyo logístico para la construcción de la Variante, en la siguiente tabla se presenta los dos sitios de acopio temporal propuestos:

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.





	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-73

Tabla 3-31A. Sitios de Acopio Temporal – Variante Campoalegre

Sitios de Acopio Temporal	Condición actual del Sector	Registro Fotográfico / Condiciones del Área Propuesta para Acopio de Materiales y Emplazamiento de la Trituradora móvil																		
<p>K2+600</p> <p>Coordenadas Envolventes:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PUNTO</th> <th>ESTE</th> <th>NORTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>860217,45</td> <td>789680,797</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>860257,311</td> <td>789673,85</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>860287,033</td> <td>789790,575</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>860247,516</td> <td>789797,222</td> </tr> </tbody> </table> <p>ÁREA: 0,48 Ha Municipio: Campoalegre Vereda: El Viso</p>	PUNTO	ESTE	NORTE	1	860217,45	789680,797	2	860257,311	789673,85	3	860287,033	789790,575	4	860247,516	789797,222	<p>El sitio de Acopio temporal de materiales de construcción propuesto, se encuentra localizado entre el K2+600 y K2+725, su uso actual corresponde a pastos arbolados y el cuerpo de agua más cercano, se encuentra aproximadamente a 140 m de distancia, correspondiente al Río Frío.</p>				
PUNTO	ESTE	NORTE																		
1	860217,45	789680,797																		
2	860257,311	789673,85																		
3	860287,033	789790,575																		
4	860247,516	789797,222																		
<p>K5+154</p> <p>Coordenadas Envolventes:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PUNTO</th> <th>ESTE</th> <th>NORTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>862040,197</td> <td>790891,643</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>862044,513</td> <td>790948,926</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>861890,224</td> <td>790925,63</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>861877,238</td> <td>790948,084</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>861982,794</td> <td>790925,69</td> </tr> </tbody> </table> <p>ÁREA: 0,54Ha Municipio: Campoalegre Vereda: El Viso</p>	PUNTO	ESTE	NORTE	1	862040,197	790891,643	2	862044,513	790948,926	3	861890,224	790925,63	4	861877,238	790948,084	5	861982,794	790925,69	<p>El sitio de Acopio temporal se encuentra localizado entre el K5+154 y K5+327, en una zona de pastos limpios. El cuerpo de agua más cercano, corresponde a pequeñas lagunas de origen natural y se localizan a más de 240 m del área.</p>	
PUNTO	ESTE	NORTE																		
1	862040,197	790891,643																		
2	862044,513	790948,926																		
3	861890,224	790925,63																		
4	861877,238	790948,084																		
5	861982,794	790925,69																		

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Pavimentos Unidad Funcional 2, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-74

3.2.3.2.3 Fuentes de materiales

Con el propósito de garantizar el principio de sostenibilidad ambiental y protección de los recursos naturales, la Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S, proyecta de manera sistemática y como alternativa para el suministro de material de construcción, recurrir a proveedores particulares que cuenten con permisos y autorizaciones ambientales y mineras vigentes y que la calidad del material garantice el desarrollo de las obras, para lo cual se tiene establecido a la Empresa MASSEQ PROYECTOS E INGENIERIA S.A.S., para el suministro de dichos materiales.

La empresa proveedora dispone de las siguientes fuentes de material (Tabla 3.32)


Tabla 3-32.- Fuentes de Materiales del proveedor MASSEQ

Nombre de la fuente y/o Título Minero	Tipo	Licencia Ambiental	Área (ha)	Capacidad	Municipio
Cantera Malpaso FLV-082	Gravas y arenas de río y cantera	Modificada 0529 de marzo de 2015	53,8	240.000 m ³ /año	Tesalia
Cantera El Paicito JVK-16101	Gravas y arenas de río y cantera	Modificada 0542 de 2015	81	240.000 m ³ /año	Tesalia
Cantera Paisito JCC-08001X	Arena de cantera	Resolución 0140 de enero de 2011	18	12.000 m ³ /año	Tesalia
ICQ-08149X	Gravas y arenas de río y cantera	En trámite	1.253,73	60.000 m ³ /año	Rivera, Campoalegre y Palermo

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Pavimentos Unidad Funcional 2, 2016.

En el Capítulo 7- Demanda de Recursos Naturales, se presenta el detalle de los permisos ambientales y mineros de la empresa que se vincula al proyecto como proveedora de materiales de construcción.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-75

3.2.3.2.4 Plantas de producción


La Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S., no realizará la implantación de plantas de producción de mezcla asfáltica ni de triturado de materiales pétreos; y para la producción de concretos utilizará plantas móviles.

Los materiales, incluyendo las mezclas asfálticas, provendrán de la Planta de Masseq.


3.2.3.3 Infraestructura y servicios interceptados por la Variante Campoalegre


De acuerdo con el inventario de redes y estructuras realizado, se muestran en las tablas a continuación los postes con redes eléctricas y/o de telecomunicaciones, acueductos o sistemas de conducción de agua, entre otras halladas en la zona de estudio y que son potencialmente afectables por las obras de construcción Variante del municipio de Campoalegre. La información aquí suministrada se halla dentro de la Base de Datos Geográfica en donde se especifica la estructura.

Tabla 3-33: Afectación de viviendas

ALTURA	SISTEMA DE PROYECCIÓN: MAGNA COLOMBIA BOGOTÁ		DESCRIPCIÓN	FOTO
	ESTE	NORTE		
526	859969	787917	Vivienda	

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000		VERSIÓN 04
			CONTRATO 012-2015
			OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO			pág. 3-76


ALTURA	SISTEMA DE PROYECCIÓN: MAGNA COLOMBIA BOGOTÁ		DESCRIPCIÓN	FOTO
	ESTE	NORTE		
526	859953	787919	Construcción de vivienda	

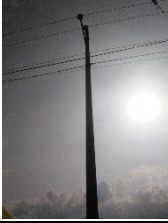




Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

Tabla 3-34: Afectación a postes con redes eléctricas y/o telecomunicaciones


ALTURA	SISTEMA DE PROYECCIÓN: MAGNA COLOMBIA BOGOTÁ		DESCRIPCIÓN	FOTO
	ESTE	NORTE		
538	860320	787416	Poste de energía red de media tensión realiza empalme a red de media tensión	
537	860344	787400	Porta: Poste de energía red de media tensión realiza empalme a red de media tensión. Soporta: Fusibles-Template	

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-77

ALTURA	SISTEMA DE PROYECCIÓN: MAGNA COLOMBIA BOGOTÁ		DESCRIPCIÓN	FOTO
	ESTE	NORTE		
537	860347	787401	Porta: Poste de energía red de media tensión. Soporta: Red de telecomunicaciones	
525	859966	787910	Poste de energía porta: red de media tensión, Soporta: Luminaria privada	
555	862024	790985	Poste de energía porta: 2 redes de media tensión, soporta: Red de telecomunicaciones	
537	860315	787302	Poste red de telecomunicaciones	
537	860337	787374	Poste red de telecomunicaciones	

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-78

ALTURA	SISTEMA DE PROYECCIÓN: MAGNA COLOMBIA BOGOTÁ		DESCRIPCIÓN	FOTO
	ESTE	NORTE		
537	860351	787407	Poste red de telecomunicaciones con templete	
536	860356	787437	Poste red de telecomunicaciones	

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.





	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-79

Tabla 3-35: Redes de acueducto o agua para consumo

Altura	Sistema de proyección: Magna Colombia Bogotá		Descripción	Observaciones	Registro fotográfico
	Este	Norte			
502	860.424	790.563	Tubería de agua para consumo doméstico		
501	860.397	790.549	Tubería de agua para consumo doméstico		
524	861.044	790.850	Tubería de agua para consumo doméstico		

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.





	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		OCTUBRE DE 2016
		pág. 3-80

Tabla 3-36: Red de alcantarillado

Altura	Sistema de proyección: Magna Colombia Bogotá		Descripción	Observaciones	Registro fotográfico
	Este	Norte			
489	860.262	789.943	Red de alcantarillado en construcción		
490	860.261	789.954	Pozo de inspección alcantarillado en construcción		
500	860.418	790.559	Descarga de la red de alcantarillado	Se evidencia riego del cultivo de arroz con aguas contaminada de esta zona	

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.







	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-81

Tabla 3-37: Canales y acequias distrito de riego


Altura	Sistema de proyección: Magna Colombia Bogotá		Descripción	Observaciones	Registro fotográfico
	Este	Norte			
538	860.326	787.432	Distrito de riego realiza tránsito desde el costado derecho de la vía	Conduce el agua a la acequia para regar el cultivo de arroz	
538	860.317	787.414	Acequia Distrito de Riego		
538	860.309	787.388	Acequia Distrito de Riego		
537	860.348	787.399	Acequia Distrito de Riego		





Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-82


Altura	Sistema de proyección: Magna Colombia Bogotá		Descripción	Observaciones	Registro fotográfico
	Este	Norte			
537	860.350	787.420	Alcantarilla Distrito de Riego		
536	860.385	787.558	Acequia de Distrito de riego conecta con el otro costado de la vía		
522	859.799	788.254	Canal Distrito de Riego arrozceras		
518	859.853	788.471	Canal Distrito de Riego- Vía de acceso arrozceras		




Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-83

Altura	Sistema de proyección: Magna Colombia Bogotá		Descripción	Observaciones	Registro fotográfico
	Este	Norte			
519	859.906	788.585	Canal Distrito de riego paralelo al diseño		
516	860.110	789.290	Acequia paso de agua		
516	860.119	789.297	Acequia canal Distrito de Riego		
515	860.133	789.350	Acequia canal Distrito de Riego		

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-84

Altura	Sistema de proyección: Magna Colombia Bogotá		Descripción	Observaciones	Registro fotográfico
	Este	Norte			
514	860.154	789.404	Acequia Distrito de Riego		
502	860.257	790.170	Acequia Distrito de Riego cultivo de arroz seco durante el recorrido		
513	860.491	790.597	Acequia de riego		


Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

Resumen intervención lineal

Es importante aclarar que la afectación por la infraestructura mencionada anteriormente es puntual, es decir, solamente hay afectación en la coordenada citada en la interferencia, sin embargo, debido a que existen redes de alcantarillado y gas natural que pueden verse afectadas por el traslado de uno de sus componentes, es posible que sea necesario realizar el movimiento de tramos completos.

El desarrollo de la variante presenta interferencias con redes eléctricas de media tensión (red de 34,5 – 13,2 kV). De estas redes se resalta que la interferencia física es con el apoyo o poste, el cual debe ser trasladado. De esta manera la Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S., ha establecido la necesidad de trasladar varias redes, las que a continuación se relacionan y para lo

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-85

cual adelanta las gestiones pertinentes con las empresas responsables para definir los costos correspondientes.

Redes de gas natural

- Interferencia NMS-IR-UF2-VA-GN-016 – PROSAGUR S.A.

Consiste en un cruce de la tubería del sistema Neiva – Campoalegre - Hobo, se encuentra instalada subterráneamente sobre la glorieta proyectada a la entrada de la variante, Campoalegre norte. El material de fabricación de la tubería es acero API 5L grado A de 8” de diámetro, con un espesor aproximado de 0.244”. Está ubicada entre los abscisados K21+900 - K22+100.

Debido a que está interfiere sobre la construcción de nueva calzada (Variante Campoalegre), se definió entre la concesión y el operador de red en reunión técnica realizada el día 01/04/16 en las instalaciones de PROGASUR S.A., modificar el diseño geométrico de la variante con el fin de intervenir y causar lo menos posible, afectaciones sobre el gasoducto.

- Interferencia NMS-IR-UF2-VA-GN-017 – PROSAGUR S.A.


Consiste en un cruce de la tubería del sistema Neiva – Campoalegre - Hobo, se encuentra instalada subterráneamente sobre la glorieta proyectada a la salida de la variante, Campoalegre sur. El material de fabricación de la tubería es acero API 5L grado A de 8” de diámetro, con un espesor aproximado de 0.244”. Está ubicada entre los abscisados K0+253 - K0+000.

Debido a que está interfiere sobre la construcción de nueva calzada (Variante Campoalegre), se definió entre la concesión y el operador de red en reunión técnica realizada el día 01/04/16 en las instalaciones de PROGASUR S.A., modificar el recorrido del gasoducto, con el fin de intervenir y causar lo menos posible, afectaciones sobre el trazado vial.

Tabla 3-38: Características de la intervención de la red de gas natural

Número de interferencia	Tipología	Operador	Calzada	Localización (Abscisas)
NMS-IR-UF2-VA-GN-016	Cruce de gasoducto (existente) – Variante Campoalegre	Progasur S.A.	1	K21+900 a K22+100

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-86

Número de interferencia	Tipología	Operador	Calzada	Localización (Abscisas)
NMS-IR-UF2-VA-GN-017	Cruce de gasoducto (existente) – Variante Campoalegre	Progasur S.A.	1	K0+000 a K0+253

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S., 2016.

Redes de alcantarillado

Interferencia NMS-IR-UF2-VA-AL-010 – EMAC e Interferencia NMS-IR-UF2-VA-AL-005 – EMAC.

De la misma manera se presentan interferencias con pozos de alcantarillado ubicados en la zona de influencia. De estas redes se resalta que la interferencia física es la caja de recolección de aguas negras. Sin embargo, la importancia es realizar un acercamiento con el operador de red para determinar las condiciones mínimas para ejecutar el desarrollo del proyecto.


Para el primer caso se propone realizar un reforzamiento en la estructura de la placa, ya que esta, quedaría ubicada a la misma altura de la rasante de la vía, sin embargo, para la segunda interferencia es necesario realizar una modificación en el relleno que se realizará en el sector, el cual actualmente cuenta con una pendiente del 2% y pasaría a tener una pendiente de 1,8%, ya que la interferencia quedaría ubicada en la cota inferior del relleno, sitio donde no estaría sometida a esfuerzos.

Tabla 3-39: Características de la intervención de las redes de alcantarillado

Número de interferencia	Tipología	Operador	Calzada	Localización (Abscisas)
NMS-IR-UF2-VA-AL-010	Cruce de red de alcantarillado (existente) – Variante de Campoalegre	EMAC	La red de alcantarillado cuenta con una cámara 1.6 m x 1.6 m, diámetro interno de 0.6 m	K2+920 a K2+920
NMS-IR-UF2-VA-AL-005	Paralelismo de red de alcantarillado (existente) – Variante de Campoalegre	EMAC	La red de alcantarillado cuenta con una cámara 1.6 m x 1.6 m, diámetro interno de 0.6 m	K2+450 a K2+450

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S., 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-87

3.2.4 Insumos del proyecto

3.2.4.1 Estimativos de mano de obra

Para el tiempo de ejecución de 12 meses de la Variante Campoalegre, se tiene estimada la participación de 150 personas, cantidad que puede aumentar hasta el número de 250 personas, teniendo en cuenta a los subcontratistas. Ver resumen de vinculación estimada de personal al proyecto en la Tabla 3-40.

Tabla 3-40: Estimativos de mano de obra

CARGO	CANTIDAD
Ayudante	167
Oficiales	28
Almacenista	3
Inspectores	10
Cadenero 1	10
Cadenero 2	10
Recibidor	5
Conductor	5
Topógrafo	5
Ingeniero residente	5
Total	249

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S., 2016.

3.2.4.2 Estimativos de cantidades de obra

El requerimiento de materiales de construcción para la materialización de la Variante Campoalegre y sus intersecciones con una longitud de 5,327 km., y de acuerdo con los planteamientos del estudio de trazado y diseño geométrico para la nueva vía y las cantidades de obras proyectadas es el siguiente (Ver Tabla 3-41).

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.


	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-88


Tabla 3-41: Volúmenes demandados construcción Variante Campoalegre y sus intersecciones

Ítem	Construcción de la Variante Gigante y sus Intersecciones	Unidad	Cantidad
1	VOLUMEN DE LLENO		
1.1	Conformación de Terraplenes	m3	389.811
2	AFIRMADOS, SUBBASES Y BASES		
2.1	Sub-base granular	m3	17.981
2.2	Base granular	m3	886
3	PAVIMENTOS ASFALTICOS		
3.1	Mezcla densa en caliente Tipo MDC-1 - Asfalto Penetración 60-70 o 80-100	m3	4.814
3.2	Mezcla densa en caliente Tipo MDC-2 - Asfalto Penetración 60-70 o 80-100	m3	2.275
4	ESTRUCTURAS Y DRENAJES		
4.1	Rellenos para estructuras	m3	500
4.2	Material granular filtrante (filtros)	m3	1.500

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S., 2016.

Es necesario aclarar que los materiales serán adquiridos en la infraestructura de apoyo definida para la ejecución de las obras corresponde a las instalaciones de MASSEQ (fuente de material, planta de producción de material de construcción y zona de disposición final de sobrantes) ubicadas a una distancia de 21,5 Km desde el acceso a la Plata y teniendo como referencia las coordenadas 820787,2 E – 764047,7 N, considerando que para el transporte de material de construcción y material sobrante se utilizarán vías nacionales correspondientes a la Ruta 4505 y Ruta 2402 de la Red Nacional de Carreteras.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-89

3.2.4.3 Necesidades de voladuras, empleo de explosivos y materiales afines

Para los fines de materializar la Variante de Campoalegre, y dadas las características de los materiales cuaternarios que dominan el área de intervención, se desestima la utilización de explosivos o materiales afines para producir voladuras.

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

En lo que respecta al sitio de disposición de sobrantes provenientes de la materialización de la Variante Campoalegre y sus intersecciones, el volumen de material que no pueda ser reutilizado en las obras se dispondrá en ZODME, debidamente autorizados y licenciados por la Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S; con una capacidad de 459.375 m³, los materiales sobrantes de las excavaciones por la construcción de la Variante Campoalegre, corresponde a un volumen de **16.993 m³** este volumen se pretende disponer en un (1) sitio de disposición final de materiales sobrantes ya establecido, el cual pertenece a un tercero, con capacidad suficiente para acoger el volumen de sobrantes de las obras de la Variante, adicional a esta condición actualmente están siendo utilizados para la disposición de sobrantes por las labores de rehabilitación, operación y mantenimiento de las unidades funcionales 2 y 3; estos ZODME cuentan con Permiso Ambiental emitido por la Autoridad Ambiental Regional..


Tabla 3-42: ZODME identificado para la Unidad Funcional 2

Localización del ZODME	Capacidad del Botadero m ³	Permisos Ambientales
Vereda El Espinal del municipio de Tesalia (Corresponde a Cantera en recuperación - CANTERA EL PAICITO).	Área: 18 Hectáreas y 84.515 m ³	Corresponde al proceso de la Cantera El Paicito, establecida mediante Licencia Ambiental 0140 de Enero 2011 -CAM (Anexo 4.1 Permisos Ambientales – ZODME el Paisito)

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S., 2016.

La materialización de la variante arrojará un volumen de material sobrante de 16.993 m³, (Incluyendo la reutilización del suelo orgánico) distribuidos en descapote y material de suelo y subsuelo. Para el manejo de estos materiales ALIADAS empleará sitios ya existentes para la disposición de los materiales sobrantes de excavaciones y descapote y **NO REQUIERE PERMISOS PARA NUEVOS ZODME** .(Anexo 2.2).

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-90

3.2.6 Residuos peligrosos y no peligrosos

En el desarrollo de la construcción de la Variante Campoalegre, se podrán producir residuos sólidos ordinarios, aprovechables, especiales y peligrosos.

Los residuos sólidos ordinarios corresponden a los desperdicios orgánicos que no se pueden reutilizar o reciclar, ordinarios o inertes que deben ser llevados a un relleno sanitario, como comida, desechables, paquetes de comestibles, entre otros, y que su cantidad per cápita puede estimarse en 0,45 Kg/(habitante-día), de conformidad al RAS 2000, Título F Sistemas de Aseo Urbano, Literal F.1.4.2.1.

Los residuos aprovechables son materiales como metal, cartón, papel, plástico y madera, que no estén contaminados con elementos o sustancias identificadas como peligrosas. También se consideran materiales provenientes de las actividades constructivas como residuos de varillas, tuberías, etc.

Los residuos especiales son aquellos que ocupan grandes volúmenes y no se cuenta con facilidades para su disposición final, como los escombros y las llantas usadas.

Los residuos peligrosos pueden provenir de residuos de productos químicos (aceites, pinturas, lubricantes, etc.), residuos de enfermería, materiales utilizados para contener derrames de combustibles como estopas, baterías, cintas de máquina, tóner, filtros de aire, combustible, y otros elementos como guantes y overoles contaminados con residuos peligrosos.


3.2.7 Costos del proyecto

En la siguiente tabla se presenta a nivel de grandes partidas el presupuesto del proyecto, que asciende a un costo total estimado de \$22.000.000.000.

Tabla 3-43: Costos generales del proyecto

Rubro	Valor (\$)	Peso Porcentual
Puentes	6.000.000.000	27,3%
Intersecciones	500.000.000	2,3%
Calzada Nueva	15.000.000.000	68,2%

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012-2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-91

Rubro	Valor (\$)	Peso Porcentual
Drenajes Nuevos	500.000.000	2,3%
Costo Directo Obra	22.000.000.000	100%

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S., 2016.

3.2.8 Cronograma del proyecto

Se estima que la etapa de construcción de la Variante Campoalegre es de 12 meses y que su construcción se iniciará después de obtenida la licencia ambiental.


3.2.9 Organización del proyecto

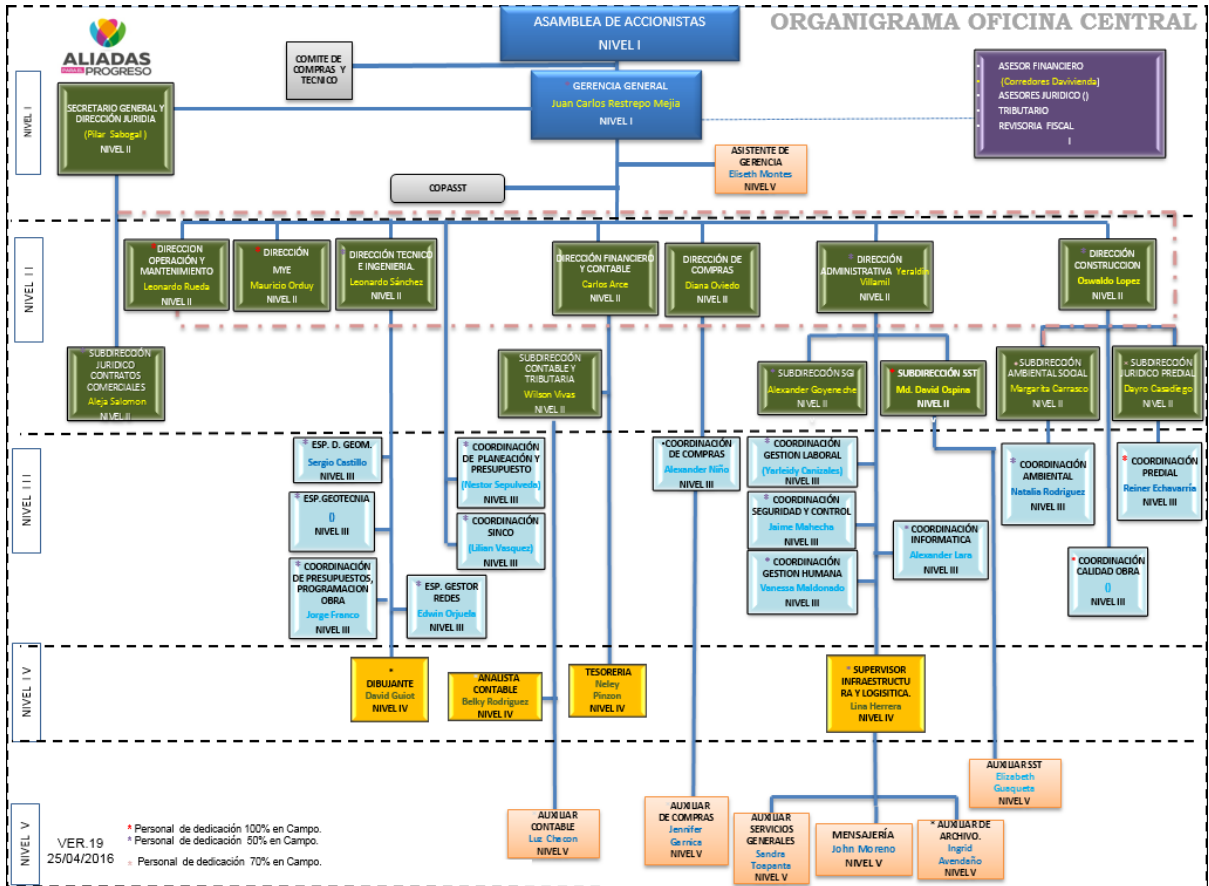
La estructura organizacional para la construcción de la Variante Campoalegre se enmarca en el requerimiento definido en el Contrato de Concesión 12 del 18 de agosto de 2015, suscrito entre la Agencia Nacional de Infraestructura – ANI y la Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S, tal como se muestra en la siguiente figura.

Figura 3-43: Estructura organizacional de la Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE CAMPOALEGRE PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-93



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. , 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.