

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

## **PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL-PAGA**

### **CONTRATO DE CONCESIÓN N° 113 DE 1997, PROYECTO VIAL ARMENIA-PEREIRA-MANIZALES**

#### **ACTIVIDADES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS TRAMOS**

- ***Calarcá – La Paila***
- ***Variante La Paz.***
- ***Variante Troncal De Occidente -VTO-***
- ***Par Vial (la Romelia – la Postrera).***

**JULIO DE 2023**

 <b>Agencia Nacional de Infraestructura</b>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <b>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</b>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

### REGISTRO DE APROBACIÓN Y MODIFICACIÓN

Versión	Fecha (día/mes/año)	Descripción general modificación	Elaboro	Aprobó
1	29-03-2021	Primera Entrega	Autopistas del Café S.A.	Interventoría
2	20-09-2021	Observaciones oficio CIMP-437-1956-3527	Autopistas del Café S.A.	Interventoría
3	05-05-2023	Inclusión de tramo Variante Sur y verificación actividades puente Alambrado	Autopistas del Café S.A.	Interventoría
4	04-07-2023	Se ejecutan correcciones, acorde al oficio CIMP-437-3151-1974, con radicado R-009858	Autopistas del Café S.A.	Interventoría

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

## Contenido

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCION</b> .....	12
<b>2.</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	13
2.1.	<b>Objetivo General</b> .....	13
2.2.	<b>Objetivos Específicos</b> .....	13
<b>3.</b>	<b>ALCANCE</b> .....	13
<b>4.</b>	<b>NORMATIVIDAD AMBIENTAL APLICABLE</b> .....	14
<b>5.</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	22
5.1.	<b>Descripción del proyecto</b> .....	22
5.2.	<b>Caracterización de línea base ambiental y área de influencia directa-AID</b> 22	22
5.3.	<b>Caracterización de impactos ambientales</b> .....	23
5.4.	<b>Formulación de programas de manejo ambiental</b> .....	25
5.5.	<b>Planteamiento de permisos ambientales aplicables</b> .....	25
5.6.	<b>Formulación del plan de contingencias</b> .....	26
<b>6.</b>	<b>DESCRIPCION DEL PROYECTO</b> .....	28
6.2.	<b>Actividades A Ejecutar</b> .....	31
6.3.	<b>Maquinaria y Equipos</b> .....	33
6.4.	<b>Personal a emplear</b> .....	34
6.5.	<b>Demanda Ambiental del Proyecto</b> .....	35
<b>7.</b>	<b>LÍNEA BASE AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA</b> .....	38
7.1.	<b>Área de Influencia Directa</b> .....	38
7.2.	<b>Línea Base Ambiental</b> .....	38
-	<b>Geología y suelos</b> .....	139
-	<b>Hidrología</b> .....	142
-	<b>Climatología</b> .....	148
-	<b>Aire</b> .....	152

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

- **Ecosistemas y áreas sensibles**..... 155
- **Flora** ..... 158
- **Fauna**..... 161
- **Medio Socio-económico** ..... 165
- **Santa Rosa de Cabal, Risaralda**..... 167
- **Chinchiná, Caldas** ..... 169
- **Usos y coberturas de la tierra en el área de influencia directa** ..... 170
- 8. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES** ..... 237
  - 8.1. **Impactos ambientales con proyecto** ..... 237
  - 8.2. **Análisis de impactos ambientales con proyecto**..... 248
- 9. PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL**..... 250
- 10. PROGRAMA 1 DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL**..... 252
  - CONFORMACIÓN DEL GRUPO DE GESTIÓN AMBIENTAL**..... 252
  - 11. PROGRAMA 1 DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL**..... 254
    - CAPACITACIÓN AMBIENTAL DEL PERSONAL DE OBRA** ..... 254
    - 12. PROGRAMA 1 DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL**..... 256
      - CUMPLIMIENTO DE REQUERIMIENTOS LEGALES**..... 256
      - 13. PROGRAMA 2 ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS** ..... 259
        - MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN** ..... 259
        - 14. PROGRAMA 2. ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS** ..... 262
          - SEÑALIZACIÓN DE FRENTES DE OBRAS Y SITIOS TEMPORALES** ..... 262
          - 15. PROGRAMA 2. ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS** ..... 265
            - MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS Y LODOS** ..... 265
            - 16. PROGRAMA 2. ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS** ..... 268
              - MANEJO DE RESIDUOS CONVENCIONALES Y ESPECIALES** ..... 268

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

<b>17. PROGRAMA 3 GESTIÓN HÍDRICA .....</b>	<b>273</b>
<b>MANEJO DE AGUAS SUPERFICIALES .....</b>	<b>273</b>
<b>18. PROGRAMA 3 GESTIÓN HÍDRICA .....</b>	<b>276</b>
<b>MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS DOMÉSTICOS E INDUSTRIALES .....</b>	<b>276</b>
<b>19. PROGRAMA 4 BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS ...</b>	<b>279</b>
<b>MANEJO DEL DESCAPOTE Y LA COBERTURA VEGETAL.....</b>	<b>279</b>
<b>20. PROGRAMA 4 BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS ...</b>	<b>281</b>
<b>PROTECCIÓN DE FAUNA.....</b>	<b>281</b>
<b>21. PROGRAMA 5 MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES, DE MAQUINARIA Y EQUIPOS .....</b>	<b>284</b>
<b>INSTALACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y DESMANTELAMIENTO DE CAMPAMENTOS Y SITIOS DE ACOPIO .....</b>	<b>284</b>
<b>22. PROGRAMA 5 MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES, DE MAQUINARIA Y EQUIPOS .....</b>	<b>285</b>
<b>MANEJO DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y VEHÍCULOS .....</b>	<b>285</b>
<b>23. Programa 6 Gestión social: Atención a la comunidad.....</b>	<b>290</b>
<b>24. PROGRAMA 6 GESTIÓN SOCIAL ..... ¡Error! Marcador no definido. INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN .....</b>	<b>292</b>
<b>25. PROGRAMA 6 GESTIÓN SOCIAL ..... ¡Error! Marcador no definido. MANEJO DE LA INFRAESTRUCTURA DE PREDIOS Y SERVICIOS PÚBLICOS .....</b>	<b>293</b>
<b>26. PROGRAMA 6 GESTIÓN SOCIAL ..... ¡Error! Marcador no definido. CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA.....</b>	<b>295</b>
<b>27. PROGRAMA 6 GESTIÓN SOCIAL ..... ¡Error! Marcador no definido. PROTECCIÓN AL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y CULTURAL .....</b>	<b>297</b>
<b>28. PROGRAMA 7. CIERRE AMBIENTAL .....</b>	<b>299</b>

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

## CONTENIDO DE FOTOS

Foto 1. Red vial, vía Pereira-Manizales	53
Foto 2. Red vial interveredal en el All	53
Foto 3. Cultivos de Frijol en el All	54
Foto 4. Cultivo de Pepino en el All	54
Foto 5. Cultivo de Tomate en el All .....	54
Foto 6. Cafetales en el All .....	55
Foto 7. Área con pastos limpios en el All del proyecto.....	55
Foto 8. Bosque denso en el All del proyecto.....	56
Foto 9. Vegetación secundaria en el All.....	57
Foto 10. Tierras desnudas y degradadas en al All del proyecto .....	57
Foto 11. Canal artificial en el All del proyecto. ....	58
Foto 12. Cerro residual presente hacia el sector de inicio de la Variante La Paz..	79
Foto 13. Deslizamiento complejo presente hacia el costado suroriental de la zona de estudio.....	80
Foto 14. Unidad de Terraza de acumulación subreciente, río Chinchiná .....	81
Foto 15. Unidad de Terraza de acumulación antigua (en rojo eje Variante La Paz) .....	82
Foto 16. Unidad de piroclastos aterrizados presente hacia el sector final de la Variante La Paz, zona cubierta por cultivos de caña de azúcar .....	83
Foto 17. Unidad de superficies de explanación (Fábrica Arme) presente hacia el sector final de la Variante La Paz.....	84
Foto 18. Unidad de taludes de corte y vías de orden primario presentes hacia el sector final de la Variante La Paz.....	85
Foto 19. Río Chinchiná.....	98
Foto 20. Vía Sta Rosa- Chinchina-Manizales (Inicio Tramo Variante La Paz) ....	122
Foto 21. Vía Sta Rosa-Chinchina-Manizales (Fin Tramo Variante la Paz) .....	123

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Foto 22. Inicio del tramo vial, cerca al Estadio Santa Rosa PR 15+000.....	136
Foto 23. Intersección El Jazmín PR 20+100 .....	136
Foto 24. Fin del tramo vial, cerca de Empresa Arme PR 31+600.....	137
Foto 25. Río Campoalegre a su paso por el tramo vial .....	142
Foto 26. Quebrada Cameguadua a su paso por el tramo vial .....	143
Foto 27. Canal de la CHEC antes de cruzar el tramo vial .....	143
Foto 28. Tráfico vehicular en el tramo vial.....	154
Foto 29. Tráfico vehicular en el tramo vial.....	155
Foto 30. Yarumo Blanco ( <i>Cecropia telenitida</i> ).....	161
Foto 31. Niguito ( <i>Miconia lehmannii</i> ) .....	161
Foto 32. Mano de oso ( <i>Oreopanax incisus/loribundun</i> ).....	161
Foto 33. Trompeto ( <i>Bocconia frutescens</i> ) .....	161
Foto 34. Espadero ( <i>Myrsine coriácea</i> ).....	161
Foto 35. Carboneros ( <i>Albizzia carbonaria</i> ) en el AID del tramo vial .....	161
Foto 36. Chucha, Zarigueya común ( <i>Didelphis marsupialis</i> ) .....	164
Foto 37. Murciélago frugívoro mayor ( <i>Artibeus lituratus</i> ).....	164
Foto 38. Armadillo o Gurre ( <i>Dasyopus novemcinctus</i> ) .....	164
Foto 39. Ardilla de cola colorada ( <i>Sciurus granatensis</i> ) .....	164
Foto 40. Azulejo ( <i>Thraupis episcopus</i> ) .....	164
Foto 41. Garrapatero ( <i>Crotop hagaani</i> ) .....	164
<b>Foto 42.</b> Barranquero ( <i>Momotus momota</i> ).....	165
<b>Foto 43.</b> Sabaleta ( <i>Brycon henni</i> ) .....	165
Foto 44. Coral o Rabo de ají ( <i>Micrurus mipartitus</i> ).....	165
Foto 45. Lomo de machete o Jueteadora ( <i>Chironius carinatus</i> ).....	165
<b>Foto 46.</b> Zona urbana Santa Rosa de Cabal cerca del tramo vial .....	171
<b>Foto 47.</b> Zona urbana Santa Rosa de Cabal cerca del tramo vial .....	171
Foto 48. Actividad comercial Santa Rosa de Cabal .....	171

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Foto 49. Actividad comercial Santa Rosa de Cabal .....	171
Foto 50. Uso de la tierra pastos, Santa Rosa de Cabal.....	171
Foto 51. Uso de la tierra pastos, Santa Rosa de Cabal.....	171
Foto 52. Parque cementerio, Santa Rosa de Cabal .....	171
Foto 53. Vegetación riparia río Campoalegre.....	171
<b>Foto 54.</b> Finca cafetera, Chinchiná .....	172
<b>Foto 55.</b> Finca cafetera, Chinchiná .....	172
<b>Foto 56.</b> Actividad comercial cerca del Peaje TARAPACÁ I, Chinchiná .....	172
<b>Foto 57.</b> Peaje TARAPACÁ I, Chinchiná .....	172
<b>Foto 58.</b> Cultivo de café, Chinchiná .....	172
<b>Foto 59.</b> Estación de Servicio, Chinchiná .....	172
<b>Foto 60.</b> Café y pastos, Chinchiná.....	173
<b>Foto 61.</b> Vegetación riparia Q. Cameguadua.....	173

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

## CONTENIDO DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Riqueza (número de especies) de los órdenes de aves presentes en el All del proyecto .....	74
Gráfica 2. Composición de los suelos de la Asociación CL.....	86
Gráfica 3. Balance hídrico mensual en la estación Veracruz .....	94
Gráfica 4. Balance hídrico mensual en la estación Cenicafé.....	96
Gráfica 5. Balance hídrico mensual en la estación Planalto.....	97
Gráfica 6. Distribución temporal de la temperatura media.....	102
Gráfica 7. Gradiente de la temperatura media –Zona de influencia del proyecto	103
Gráfica 8. Distribución temporal de la presión atmosférica .....	105
Gráfica 9. Distribución temporal de la precipitación –Estaciones elevación menor a 2.000 m s.n.m.....	107
Gráfica 10. Distribución temporal de la precipitación –Estaciones elevación mayor a 2.000 m s.n.m.....	108
Gráfica 11. Precipitación anual en las estaciones en estudio.....	109
Gráfica 12. Distribución temporal de la humedad relativa media .....	111
Gráfica 13. Distribución temporal del brillo solar .....	116
Gráfica 14. Distribución temporal de la radiación solar .....	117
Gráfica 15. Distribución temporal de la nubosidad .....	119
Gráfica 16. Distribución temporal de la evaporación .....	120
Gráfica 17. Cobertura servicios públicos domiciliarios municipio de Chinchiná ..	127
Gráfica 18. Temperatura mensual histórica y año 2012 E. Principal CENICAFÉ	149
Gráfica 19. Lluvia mensual histórica y año 2012, E. Principal CENICAFÉ .....	150
Gráfica 20. Lluvia mensual histórica y año 2012, E. Pluviométrica Bengala .....	150
Gráfica 21. Temperatura mensual histórica y año 2012, E. Principal El Jazmín .	151
Gráfica 22. Lluvia mensual histórica y año 2012, E. Principal El Jazmín .....	151
Gráfica 23. PM10 promedio anual Vs norma anual Santa Rosa de Cabal 2006-2010 .....	152

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Gráfica 24. Concentración promedio de PST, municipios de Caldas ..... 153

## CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Normatividad ambiental aplicable a proyectos viales .....	14
Tabla 2. Criterios para valoración de impactos ambientales .....	24
Tabla 3. Criterios para clasificación de impactos ambientales .....	25
Tabla 4. Criterios para calificación de amenazas existentes en el AID .....	26
Tabla 5. Criterios para calificación de vulnerabilidades existentes en el AID .....	27
Tabla 6. Criterios para calificación de riesgos identificados en el AID .....	27
Tabla 7. Personal a emplear en el proyecto .....	34
Tabla 8. Población ocupada según actividad económica, 2.00340 .....	48
Tabla 9. Riqueza de aves presentes en el All del proyecto.....	59
Tabla 10. Riqueza de mamíferos presentes en el All del proyecto .....	70
Tabla 11. Riqueza de herpetos presentes en el All del proyecto .....	73
Tabla 12. Capacidad de almacenamiento de agua en el suelo .....	92
Tabla 13. Estaciones meteorológicas utilizadas.....	93
Tabla 14. Balance hídrico mensual en la estación Veracruz.....	94
Tabla 15. Balance hídrico mensual en la estación Cenicafé .....	95
Tabla 16. Balance hídrico mensual en la estación Planalto .....	96
Tabla 17. Parámetros morfométricos de la cuenca del río Chinchiná .....	99
Tabla 18. Índices morfométricos del río Chinchiná.....	99
Tabla 19. Áreas de influencia socioeconómica del proyecto Variante La Paz.....	123
Tabla 20. Composición de población según edad y sexo. Área de influencia puntual .....	125
Tabla 21. Características de servicios públicos del municipio de Chinchiná.....	127

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Tabla 22. Características de servicios públicos de los predios del área puntual de influencia directa .....	131
Tabla 23. Unidades territoriales en el AID del proyecto .....	135
Tabla 24. Corrientes hídricas que cruzan el tramo vial.....	142
Tabla 25. Estaciones climatológicas y/o pluviométricas en el área de influencia del tramo vial.....	148
Tabla 26. Flora probable en el AID del proyecto .....	159
Tabla 27. Fauna probable en el AID del proyecto .....	163
Tabla 28. Datos de Alcaldes Municipales y Líderes Comunitarios del AID de los tramos viales .....	166
Tabla 29. Información socio-económica básica veredas Santa Rosa de Cabal ..	167
Tabla 30. Identificación de impactos ambientales con proyecto: matriz simple causa-efecto.....	238
Tabla 31. Valoración y clasificación de impactos ambientales con proyecto.....	244
Tabla 32. Programas y proyectos de la Guía Ambiental y su aplicación en este proyecto.....	251
Tabla 33. Amenazas identificadas en el marco del proyecto.....	301
Tabla 34. Escenarios con vulnerabilidades identificadas en el AID.....	301
Tabla 35. Nivel de riesgo para el proyecto .....	305
Tabla 36. Procedimientos de actuación ante contingencias.....	308

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

## 1. INTRODUCCIÓN

El sostenimiento de una vía construida, en lo que se conoce como fase de operación y/o mantenimiento, requiere de una serie de actividades, que contempla en menor o igual medida una generación de impactos ambientales y sociales, los cuales requieren de la evaluación y establecimiento de medidas de manejo, permitiendo de esta forma controlar, mitigar y/o compensar dichas afectaciones.

La Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura Subsector Vial aplica para proyectos que no requieren licencia ambiental para su ejecución, realizando la adaptación de esta guía a este tipo de proyectos se obtiene el Plan de Adaptación de la Guía ambiental-PAGA el cual se vuelve el instrumento técnico de manejo ambiental y social.

En este orden de ideas, contratos para mejoramiento, rehabilitación, pavimentación u operación de vías; la rehabilitación de puentes y obras de drenaje, recuperación de sitios críticos, remoción de derrumbes y obras para atención de emergencias, se ejecutan desarrollando el PAGA adaptado a las particularidades de cada contrato, en cuanto a su alcance, duración, área de ejecución, características de su entorno social y ambiental y necesidades de intervención de recursos naturales que requieran permisos, licencias o concesiones (INVÍAS y MAVDT, 2011).

El actual PAGA es el instrumento para el manejo de los impactos que sobre los recursos naturales y medio socioeconómico se puedan generar en el área de influencia directa-AID, de los tramos:

- Calarcá – La Paila
- Variante La Paz.
- Variante Troncal De Occidente -VTO-
- Par Vial (la Romelia – la Postrera).

Lo que se busca con el presente documento es elaborar un instrumento ambiental, que aplique genéricamente, con las actividades de operación y mantenimiento, permitiendo de esta forma adicionar o remover del mismo los tramos que presenten esta condición.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo General

Elaborar el instrumento ambiental mediante el diseño del Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-, que permita la integración de todos los tramos viales que se encuentran en la etapa de operación y mantenimiento.

### 2.2. Objetivos Específicos

- Cumplir con la normatividad ambiental vigente y aplicable al proyecto de operación y mantenimiento rutinario de red vial primaria.
- Realizar el manejo pertinente a los impactos ambientales y sociales que se generen con la ejecución del proyecto en su área de influencia directa.
- Gestionar de manera debida los impactos ocasionados con el desarrollo del proyecto sobre los recursos naturales del área de influencia directa.

## 3. ALCANCE

En el PAGA se proponen las correspondientes medidas de prevención, corrección, mitigación y compensación para los impactos ambientales que puede generar el proyecto de operación y mantenimiento vial. Por tal motivo, el alcance del PAGA corresponde a la descripción de la gestión ambiental que deberá desarrollar Autopistas del Café S.A. para la ejecución del proyecto en mención.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

## 4. NORMATIVIDAD AMBIENTAL APLICABLE

A continuación, en la

, se presentan las normas que pueden aplicar a lo largo de la ejecución del proyecto de operación y mantenimiento vial, así mismo en lo referente a proveedores u otra actividad inicialmente no contemplada en el presente PAGA como aprovechamiento forestal, generación de vertimientos y/o emisiones atmosféricas. La normatividad se expone desde el nivel jerárquico mayor (Ley o Decreto-Ley) hasta el menor (Resolución), de igual manera en sentido cronológico desde las normas más antiguas hasta las más recientes. También se enuncia lo relacionado con mecanismos de participación y control social.

**Tabla 1. Normatividad ambiental aplicable a proyectos viales**

Norma	Importancia
Decreto Ley 2811 de 1974: Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente del INDERENA	<p>Regula integralmente la gestión ambiental y el manejo de los recursos naturales renovables (aguas, bosques, suelos, fauna etc.), y es el fundamento legal de los decretos reglamentarios que se citan al desarrollar lo referido a permisos, autorizaciones y/o concesiones, únicamente están derogados los artículos 18, 27, 28 y 29.</p> <p>En el campo forestal debe considerarse lo establecido en el artículo 210, que señala que si en un área de reserva forestal, por razones de utilidad pública o interés social, es necesario realizar actividades económicas que impliquen remoción de bosques o cambio en el uso de los suelos o cualquiera otra actividad distinta del aprovechamiento racional de los bosques, la zona afectada deberá, debidamente delimitada, ser previamente sustraída de la reserva.</p> <p>Si bien este proceso puede darse en proyectos licenciados, excepcionalmente en los no licenciados se requiere remover bosque que se encuentra en área de reserva forestal, razón por la cual debe cumplirse con el procedimiento de sustracción ante la autoridad, según se trate de reserva nacional o regional.</p>

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Norma	Importancia
Ley 99 de 1993 del MMA	<p>Da los fundamentos de la política ambiental colombiana, precisando que el proceso de desarrollo económico y social del país se orientará según los principios universales y del desarrollo sostenible contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de junio de 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo.</p> <p>Define el Sistema Nacional Ambiental, SINA, señalando que se trata del conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales contenidos en la misma Ley.</p> <p>Además, señala que estará integrado por los siguientes componentes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los principios y orientaciones generales contenidos en la Constitución Nacional, en esta Ley y en la normatividad ambiental que la desarrolle.</li> <li>2. La normatividad específica actual que no se derogue por esta Ley y la que se desarrolle en virtud de la ley.</li> <li>3. Las entidades del Estado responsables de la política y de la acción ambiental, señaladas en la ley.</li> <li>4. Las organizaciones comunitarias y no gubernamentales relacionadas con la problemática ambiental.</li> <li>5. Las fuentes y recursos económicos para el manejo y la recuperación del medio ambiente.</li> <li>6. Las entidades públicas, privadas o mixtas que realizan actividades de producción de información, investigación científica y desarrollo tecnológico en el campo ambiental.</li> </ol>
Ley 134 de 1994 del Ministerio de Gobierno y del Ministerio de Hacienda y Crédito Público	Se dictan normas sobre mecanismos de participación ciudadana, crea las veedurías ciudadanas o juntas de vigilancia en el ámbito nacional, con el fin de vigilar y controlar la gestión pública y los recursos públicos.
Ley 373 de 1997 del Ministerio de Desarrollo Económico	<p>Se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua, busca preservar la oferta hídrica a partir de la formulación de proyectos y acciones que deben adoptar los usuarios. Las Corporaciones Autónomas Regionales (CARs) promoverán las metas anuales de reducción de pérdidas, las campañas educativas a la comunidad, la utilización de aguas superficiales, lluvias y subterráneas y los incentivos para contribuir con este propósito, en el que son parte activa los contratistas de obras viales.</p> <p>Bajo este marco, se prohíbe a los contratistas utilizar agua autorizada para uso doméstico para actividades industriales, puesto que además de darle un destino diferente, se puede incumplir con el programa de uso eficiente según</p>

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Norma	Importancia
	el plan y a su vez alterar la prioridad entre el uso para consumo humano, y otros consumos prioritarios.
Ley 472 de 1998 del Ministerio del Interior y del Ministerio de Justicia y del Derecho	Consagra la reglamentación de las acciones populares y de grupo, define las acciones populares como los medios procesales para la protección de los derechos e intereses colectivos, entre los cuales está la defensa al goce de un ambiente sano.
Ley 685 de 2001 del Ministerio de Minas y Energía- Ley 1382 de 2010	Se fomenta la explotación técnica de los recursos mineros, de manera que su aprovechamiento se realice en forma armónica con los principios de explotación racional de los recursos naturales: aprovechamientos de cantera o material de arrastre.
Ley 1333 de 2009 – Régimen Sancionatorio Ambiental del Ministerio de Minas y Energía y del MAVDT	<p>Incluye como novedad la presunción de culpa o el dolo del infractor, es decir el investigado asume la carga de la prueba para desvirtuar que él es el infractor, en el artículo 57 creó el Registro Único de Infractores Ambientales - RUIA, el cual, deberá contener el registro de la información relacionada con las sanciones impuestas como consecuencia de la comisión de infracciones de carácter ambiental a las personas naturales o jurídicas públicas o privadas por las autoridades ambientales competentes.</p> <p>Las sanciones pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Multas.</li> <li>• Cierre temporal o definitivo de un establecimiento, edificación o servicio.</li> <li>• Revocatoria o caducidad de la licencia ambiental, autorización, concesión, permiso o registro.</li> <li>• Demolición de la obra a costa del infractor.</li> <li>• Decomiso definitivo de especímenes y especies silvestres exóticas.</li> <li>• Restitución de especímenes de fauna y flora silvestres.</li> <li>• Trabajo comunitario según condiciones establecidas por la autoridad ambiental, cuando se impone sanción en reemplazo de multa.</li> </ul>

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

Norma	Importancia
Decreto 1541 de 1978 – Decreto 2858 de 1981	<p>La intervención de cauces o depósitos de agua, puede ser de tipo temporal o definitivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temporal: Cuando se requiera adelantar obras o actividades no permanentes, necesarias para la ejecución de las definitivas, por ejemplo, vadeos que permitan la ejecución de las obras.</li> <li>• Definitivo: Para la construcción de puentes o viaductos con pilas o estribos dentro del cauce, alcantarillas o desvíos de corrientes superficiales.</li> </ul> <p>Estas intervenciones requieren de permiso previo de la Autoridad Ambiental y para su trámite, al contratista le corresponde presentar los estudios de régimen hidráulico de la corriente, dinámica fluvial de la misma en el sector donde se pretende ubicar la estructura y su área de influencia, así como descripción y análisis geológico del sitio de ubicación de la estructura, según términos de referencia emitidos previa solicitud.</p> <p>En todos los casos en los que se requiera la utilización de agua de corrientes superficiales o subterránea para el desarrollo de las actividades del proceso constructivo, el contratista deberá tramitar y obtener, previo a la iniciación de las actividades, la correspondiente concesión de agua, ante la Autoridad Ambiental con jurisdicción en la zona del proyecto, para obtener el derecho a su aprovechamiento.</p> <p>El agua en este tipo de proyectos puede ser utilizada para abastecimiento de campamentos o casinos, caso en el cual se solicita para uso doméstico; en talleres, plantas de trituración y concretos, humectación de pavimentos, entre otras actividades constructivas, se solicita para uso industrial y por último para uso minero, cuando se trate de explotación de materiales.</p> <p>Cuando se trate de agua subterránea, el contratista debe solicitar inicialmente el permiso de exploración para lo cual debe presentar el estudio hidrogeológico de la zona y el diseño preliminar del pozo. Se aclara que el permiso de exploración de aguas subterráneas no confiere la concesión de aguas, por lo tanto, éste debe ser tramitado una vez se obtenga el permiso de exploración.</p>
Decreto 948 de 1995	Permiso para Emisiones Atmosféricas incluido Ruido. Aplicaría para la verificación de permisos de los proveedores de materiales granulares (Plantas de Triturado).

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Norma	Importancia
Decreto 1791 de 1996	<p>Por medio del cual se establece el régimen de aprovechamiento forestal. Las clases de aprovechamiento forestal son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Únicos: Los que se realizan por una sola vez, en áreas donde con base en estudios técnicos se demuestre mejor aptitud de uso del suelo diferente al forestal o cuando existan razones de utilidad pública o interés social. Los aprovechamientos forestales únicos pueden contener la obligación de dejar limpio el terreno, al término del aprovechamiento, pero no la de renovar o conservar el bosque.</li> <li>• Persistentes: Los que se efectúan con criterios de sostenibilidad y con la obligación de conservar el rendimiento normal del bosque con técnicas silvícolas, que permitan su renovación.</li> </ul> <p>Por rendimiento normal del bosque se entiende su desarrollo o producción sostenible, de manera tal que se garantice la permanencia del bosque. Por regla general en esta clase de proyectos donde se requiere el suelo para construir infraestructuras, se tramita el aprovechamiento forestal único.</p>
Decreto 4741 de 2005 del MAVDT	Se debe realizar la correlación e identificación de los residuos que se generen en una obra civil frente a los elementos y características de los anexos I, II y III del Decreto, para establecer o no su peligrosidad de acuerdo al mismo y en caso positivo proceder acorde con el mismo.
Decreto 2372 de 2010 del MAVDT	Reglamenta lo relacionado con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, norma que se encuentra en proceso de implementación pues faltan normas complementarias y reglamentarias que permitan su aplicación, sin embargo, para efectos de las guías y según las dudas planteadas en los talleres, sobre ecosistemas estratégicos debe tenerse en cuenta su definición que a la letra expresa: “Las zonas de páramo, subpáramos, los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos como áreas de especial importancia ecológica gozan de protección especial, por lo que las autoridades ambientales deberán adelantar las acciones tendientes a su conservación y manejo, las que podrán incluir su designación como áreas protegidas bajo alguna de las categorías de manejo previstas en el presente decreto” y sobre modos de adquirir el derecho a usar los recursos naturales el artículo 36 establece textualmente que: “En las distintas áreas protegidas se pueden realizar las actividades permitidas en ellas, en los términos de los artículos anteriores, de conformidad con los modos de adquirir el derecho a usar los recursos naturales renovables regulados en el Decreto ley 2811 de 1974, sus reglamentos....”, definiciones que obligan a consultar sobre este aspecto en cada una de las autoridades ambientales del área de jurisdicción que se intervenga para que se pueda conocer las limitaciones de uso y el procedimiento para acceder a intervenir estos ecosistemas.
Decreto 3930 de 2010 - Decreto	Permiso para Vertimientos al Recurso Hídrico, al Suelo y a los Alcantarillados. Aplicaría para la verificación de permisos de los proveedores de materiales granulares y/o mezcla asfáltica (Plantas de Triturado).

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Norma	Importancia
4728 de 2010 del MAVDT	
Decreto 3678 de 2010 del MAVDT	Se establecen los criterios para la imposición de las sanciones consagradas en el artículo 40 de la Ley 1333 de 2009.
Decreto 2981 de 2013 del MADS	Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo; trata entre otros aspectos de la gestión diferencial de residuos aprovechables y no aprovechables. De ser posible la disposición de residuos ordinarios a través de la empresa de recolección los mismos, éstos deben identificarse correctamente y entregarse acorde con sus horarios de recolección y cancelarse la tarifa que se haya establecido para el efecto.
Decreto 2041 de 2014 del MADS	Reglamentación de licencias ambientales y de los proyectos que requieren tramitarla, derogó el Decreto 2820 de 2010. Aplicaría para la verificación de la documentación en el caso de los proveedores de materiales pétreos (cantera o material de arrastre) ya que hacen explotación de recursos naturales.
Resolución 0213 de 1977 del INDERENA	Veda para: Musgos, líquenes, lamas, parásitas, quichés y orquídeas, así como lama capote y broza y demás especies y productos herbáceos o leñosos como arbolitos, cortezas y ramajes que constituyen parte de los hábitats de tales especies. Se exceptúan los arbustos, arbolitos, cortezas, ramajes y demás productos de cultivos de flores y de plantas explotadas como ornamentales, procedentes de plantaciones artificiales en tierras de propiedad privada.
Resolución 0801 de 1977 del INDERENA	Veda para: Helecho macho, Palma boba o Palma de helecho (familias; Cyatheaceae y Dicksoniaceae; géneros Dicksonia, Cnemidarium, Cyatheaceae, Nephelea, Sphaeropteris y Trichipteris).
Resolución 541 de 1994 del MAVDT	Deben cumplirse las disposiciones allí establecidas para el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros.
Resolución 177 de 1997 de CARDER	Por el cual se regula el uso y el aprovechamiento de los bosques situados en el territorio de jurisdicción de CARDER.
Resolución 1245 de 1998 y Resolución 314 de 2007 de CARDER	Por la cual se regula la disposición final de escombros y material sobrante de descapote y excavación.
Resoluciones 0601 y 0627 de 2006 del MAVDT	Establecen normas de calidad del aire y estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental expresados en decibles. Se deben verificar zonas de obras civiles y la zona de afectación real del ruido, para establecer los parámetros máximos permitidos en cada evento.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Norma	Importancia
Resolución 061 de 2007 de CARDER	Por la cual se fijan los lineamientos para demarcar las áreas forestales protectoras de los nacimientos y corrientes de agua ubicados en suelos rurales y sub-urbanos destinados a usos agrícolas, pecuarios, forestales y de acuicultura.
Resolución 944 del 2008 de CARDER	Por el cual se reglamenta el manejo y aprovechamiento sostenible de los bosques naturales y las plantaciones protectoras-productoras y protectoras de guadua, caña brava y bambú y se adoptan los términos de referencia para la elaboración de los respectivos planes de manejo forestal.
Resolución 2064 de 2010 del MAVDT	Por la cual se reglamentan las medidas posteriores a la aprehensión preventiva, restitución o decomiso de especímenes de especies silvestres de fauna y flora terrestre y acuática y se dictan otras disposiciones".
Resolución 2086 de 2010 del MAVDT	Por la cual se adopta la metodología para la tasación de multas.
Resolución 096 de 2011 y Resolución 371 de 2013 de CORPOCALDAS	Por las cuales se regula la disposición final de escombros.
Resolución 1526 de 2012 del MADS	Por el cual se establecen los requisitos y el procedimiento para la sustracción de áreas en las reservas forestales nacionales y regionales, para el desarrollo de actividades consideradas de utilidad pública o interés social, se establecen las actividades sometidas a sustracción temporal y se adoptan otras determinaciones. Según el artículo 3 el presente proyecto vial no está incluido dentro de las actividades que están sometidas a sustracción temporal.
Resolución 071 de 2013 de CORPOCALDAS	Mediante la cual se modifica la Resolución 096 de 2011 y se dictan otras determinaciones.
Resolución 192 de 2014 del MADS	Por el cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones.
Resolución 631 de 2015 del MADS	Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones. Aplicaría para la verificación de permisos de los proveedores de materiales granulares (Plantas de Triturado).

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Norma	Importancia
Acuerdo 028 de 2011 de CARDER	Por la cual se fijan los lineamientos para orientar el desarrollo de las áreas urbanas, de expansión urbana y de desarrollo restringido en suelo rural. Para fines específicos del presente PAGA aplica lo relacionado con llenos, cargue, transporte y disposición de material de excavación, intervención de cauces, descapote y erradicación de vegetación.
Decreto 1076 de 2015 MADS	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible
Resolución 472 del 28 de febrero de 2017 MADS	Aplica a todas las personas naturales y jurídicas que generen, recolecten, transporten, almacenen, aprovechen y dispongan RCD de las obras civiles o de otras actividades conexas en el territorio nacional.  "Adicionalmente, esta norma brinda lineamientos para el aprovechamiento y disposición final de los RCD, mediante la implementación de instrumentos y reglas para las instalaciones de gestión de RCD como los puntos limpios y plantas de aprovechamiento, en donde se llevarán a cabo la separación y el almacenamiento temporal con las condiciones mínimas de operación. Así mismo, se establecen los criterios ambientales para la localización y operación de los sitios de disposición final de RCD"
Resolución 0631 de 2015	mediante la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público
Resolución No. 2184 de 2019	Establece el código de colores blanco, negro y verde para los contenedores de basura, canecas de reciclaje y bolsas que se utilicen en la separación de residuos en la fuente. Establece el código de colores blanco, negro y verde para los contenedores de basura, canecas de reciclaje y bolsas que se utilicen en la separación de residuos en la fuente.
Decreto 284 de 2018	Tiene por objeto reglamentar la gestión integral de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), con el fin de prevenir y minimizar los impactos adversos al ambiente. Tiene por objeto reglamentar la gestión integral de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), con el fin de prevenir y minimizar los impactos adversos al ambiente.
Resolución 2254 de 2017	Establece los niveles máximos permisibles de contaminantes criterio: material particulado (PM10 y PM2.5), dióxido de azufre (SO2), dióxido de nitrógeno (NO2), ozono troposférico (O3) y monóxido de carbono (CO).
Decreto 1532 de 2019	Establece y modifica el decreto 1076 en el sentido de las plantaciones forestales.
Resolución 1257 de noviembre de 2021	Se modifica la resolución 0472, sobre la gestión integral de residuos de construcción y demolición

Fuente: AKF, 2021.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

## 5. METODOLOGIA

La metodología empleada fue acorde con la realización de las actividades básicas que se tuvieron en la elaboración del PAGA, a saber:

### 5.1. Descripción del proyecto

Se hizo visita de campo para reconocimiento de los tramos viales objeto del PAGA, con el fin de conocer mediante observación directa el medio susceptible de impactos ambientales. Se tomaron como documentos soporte para el desarrollo de las actividades los siguientes:

- Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura Subsector Vial (INVÍAS y MADVT, 2011).
- Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental (Espinoza, 2001)

Se realizó una consolidación de los proyectos que actualmente se encuentran en el desarrollo de actividades de operación y mantenimiento; de esta forma a medida que se presenten más tramos que vayan a ejecutar dichas actividades, se actualizara el presente documento, incluyendo al mismo el tramo a incluir o retirar según sea el caso.

En el presente capítulo se delimitará geoespacialmente la longitud y/o área aplicable al presente PAGA.

### 5.2. Caracterización de línea base ambiental y área de influencia directa-AID

Se realizó búsqueda de información secundaria sobre el medio ambiente que circunda los sitios a intervenir con el proyecto de operación y mantenimiento de red vial primaria y se hicieron visitas de campo en el AID para identificar cuerpos de agua, unidades territoriales y usos y coberturas de la tierra, tomando los registros fotográficos necesarios.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Para el desglose de la línea base ambiental se tomaron como elementos mínimos a tener en cuenta los recomendados según INVÍAS y MAVDT (2011): agua, suelo, aire, vegetación, fauna y socio-económico. Clasificado de la siguiente forma: Medio Abiótico (Geología y suelos; Hidrología, Climatología y Aire), Medio Biótico (Áreas sensibles y ecosistemas; Flora y Fauna) y Medio socio-económico.

Para el Medio Abiótico se revisaron fuentes secundarias de Corporación Autónoma de Regional de Caldas-CORPOCALDAS, Corporación Autónoma Regional del Quindío – CRQ-, Información del plan básico, esquema y/o plan de ordenamiento territorial de los municipios presentes en el AID de los sitios de intervención.

En lo referente al Medio Biótico se examinaron fuentes secundarias de Corporación Autónoma de Regional de Caldas-CORPOCALDAS, Corporación Autónoma Regional del Quindío – CRQ-, Información del plan básico, esquema y/o plan de ordenamiento territorial de los municipios presentes en el AID de los sitios de intervención.

Respecto al Medio Socio-económico se empleó información del Departamento Administrativo Nacional de Estadística-DANE e Información del plan básico, esquema y/o plan de ordenamiento territorial de los municipios presentes en el AID de los sitios de intervención.

### **5.3. Caracterización de impactos ambientales**

Se realizó la identificación de impactos ambientales sin proyecto, a partir de visita en campo y revisión de la línea base ambiental establecida.

Posteriormente se identificaron para cada elemento ambiental del AID los impactos ambientales con proyecto, teniendo en cuenta la descripción de las actividades de operación y mantenimiento vial y la línea base ambiental, para lo cual se empleó una matriz simple causa-efecto.

Luego de identificados los impactos ambientales en el proyecto, se valoraron y clasificaron de acuerdo con los criterios expuestos por Espinoza (2001), los cuales se detallan a continuación y en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.:**

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

- **Carácter** (positivo, negativo).
- Grado de **Perturbación** en el medio ambiente (clasificado como: importante, regular y escaso).
- **Importancia** desde el punto de vista de los recursos naturales y la calidad ambiental (clasificado como: alto, medio y bajo).
- Riesgo de **Ocurrencia** entendido como la probabilidad de que los impactos estén presentes (clasificado como: muy probable, probable, poco probable).
- **Extensión** área o territorio involucrado (clasificado como: regional, local, puntual).
- **Duración** a lo largo del tiempo (clasificado como: “permanente” o duradera en toda la vida del proyecto, “media” o durante la operación del proyecto y “corta” o durante la etapa de construcción del proyecto).
- **Reversibilidad** para volver a las condiciones iniciales (clasificado como: “reversible” si no requiere ayuda humana, “parcial” si requiere ayuda humana, “irreversible” si se debe generar una nueva condición ambiental).

**Tabla 2. Criterios para valoración de impactos ambientales**

Criterio	Valoración cuali-cuantitativa		
Carácter (C)	Positivo (1)	Negativo (-1)	Neutro (0)
<b>Valoración</b>	(3)	(2)	(1)
Perturbación (P)	Importante	Regular	Escasa
Importancia (I)	Alta	Media	Baja
Ocurrencia (O)	Muy probable	Probable	Poco probable
Extensión (E)	Regional	Local	Puntual
Duración (D)	Permanente	Media	Corta
Reversibilidad (R)	Irreversible	Parcial	Reversible
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>6</b>

*Fuente:* Elaboración propia con base en Espinoza (2001)

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

**Tabla 3. Criterios para clasificación de impactos ambientales**

<b>Impacto Total= C* (P+I+O+E+D+R)</b>	
<i>Negativo (-)</i>	
Severo	$\geq (-)15$
Moderado	$(-)14 > (-) 8$
Compatible	$\leq (-) 9$
<i>Positivo (+)</i>	
Alto	$\geq (+)15$
Mediano	$(+)14 > (+) 8$
Bajo	$\leq (+) 9$

**Fuente:** Elaboración propia con base en Espinoza (2001)

#### **5.4. Formulación de programas de manejo ambiental**

Para la realización de esta actividad se tuvieron en cuenta los elementos ambientales del AID del proyecto y los impactos negativos y/o positivos que se pueden generar sobre cada uno de estos.

Se consideraron, además, los programas, proyectos y modelo de ficha de manejo ambiental recomendados por INVÍAS y MAVDT (2011).

#### **5.5. Planteamiento de permisos ambientales aplicables**

Para las actividades de operación y mantenimiento no se requiere la obtención de permisos dado las actividades planteadas.

Sin embargo, en algunos casos fortuitos y debido a fenómenos naturales, es posible que se requiera la obtención de permisos de aprovechamiento forestal y ocupación de cauce; en caso de que por actividades de emergencia se deba realizar el trámite acorde a las instrucciones que imparta la autoridad ambiental competente.

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

## 5.6. Formulación del plan de contingencias

Se revisaron de acuerdo con Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres-UNGRD (2013) las amenazas que se pueden presentar en Colombia, se seleccionaron las que aplicaban en el AID del proyecto y se adicionó la relacionada con “Terrorismo y orden público”. Se realizaron las valoraciones cuali-cuantitativas correspondientes según el contexto del proyecto.

Seguidamente se procedió a identificar los elementos vulnerables del AID para cada amenaza aplicable y a realizar la valoración cuali-cuantitativa pertinente; se hizo el cruce de amenazas y vulnerabilidades para evidenciar los escenarios de riesgo en el proyecto. Para las valoraciones y clasificaciones mencionadas se emplearon los criterios expuestos en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**,

y Tabla 6.

Finalmente se definió el plan de actuación para cada amenaza identificada teniendo en cuenta las medidas preventivas, los procedimientos ante contingencias y los recursos logísticos necesarios.

**Tabla 4. Criterios para calificación de amenazas existentes en el AID**

Categoría de la amenaza	Descripción	Puntaje
Frecuente	Cuando puede suceder una vez cada medio año (o sea, una relación 1/2)	5
Probable	Cuando puede suceder una vez cada un año (1/1)	4
Ocasional	Cuando puede suceder una vez cada tres años (1/3)	3

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

Remota	Cuando puede suceder una vez cada cinco años (1/5)	2
Improbable	Cuando puede suceder una vez cada diez años (1/10)	1

**Fuente:** Elaboración propia con base en Consorcio Generación Ituango (2011) cita a Zuluaga y Arboleda (2005).

**Tabla 5. Criterios para calificación de vulnerabilidades existentes en el AID**

Categoría de la vulnerabilidad	Descripción	Puntaje
Insignificantes	Genera consecuencias de baja intensidad, puntuales, fugaces, de efecto secundario y recuperable de manera inmediata o reversible en el corto plazo. No se producen lesiones personales incapacitantes	1
Leves	Genera consecuencias de mediana intensidad, puntuales, temporales, de efecto directo y recuperable o reversible en el mediano plazo. Ocasionan lesiones leves o incapacidad temporal a las personas	2
Graves	Genera consecuencias de alta intensidad, extensas, temporales, de efecto directo, mitigable o reversible en el largo plazo. Generan lesiones graves o incapacidad parcial permanente a las personas	3
Catastróficas	Genera consecuencias de muy alta intensidad, muy extensas, permanentes, de efecto directo, irrecuperable e irreversible. Generan muerte o incapacidad total o permanente a las personas	4

**Fuente:** Elaboración propia con base en Consorcio Generación Ituango (2011) cita a Zuluaga y Arboleda (2005).

**Tabla 6. Criterios para calificación de riesgos identificados en el AID**

Rango (amenaza * vulnerabilidad)	Tipo de riesgo	Valoración total <sup>1</sup>
1- 4	Aceptable	11-80
5- 8	Tolerable	81-150

<sup>1</sup> Se estableció la escala de valoración total teniendo en cuenta que el valor máximo a tener para cada riesgo asociado a una amenaza es 220 y el mínimo 11.

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

>9	Crítico	151-220
----	---------	---------

**Fuente:** Elaboración propia con base en Consorcio Generación Ituango (2011) cita a Zuluaga y Arboleda (2005).

## 6. DESCRIPCION DEL PROYECTO

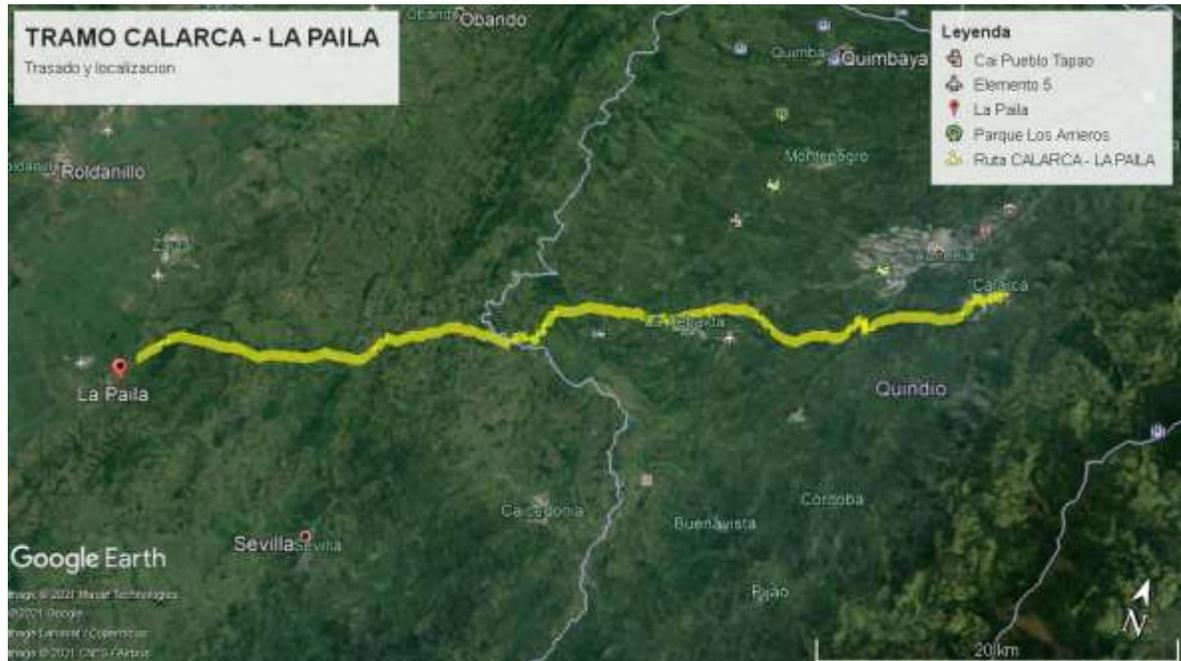
### 6.1. Localización y Trazado

#### 6.1.1. Tramo Calarcá - La Paila

La vía en estudio, inicia en el municipio de La Paila en el Departamento del Valle del Cauca y termina en el municipio de Calarcá departamento del Quindío. El proyecto tiene una longitud aproximada de 65.3 kilómetros de vía pavimentada por calzada, teniendo tramos en calzada sencilla y doble calzada. En la imagen N°1 Localización del Tramo Calarcá – La Paila.

**Imagen 1. Localización y Trazado Calarcá – La Paila.**

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>



Fuente: Autopistas del Café S.A. 2021

### 6.1.2. Tramo Variante la Paz

El *Proyecto Variante La Paz*, se suscribe entre los predios *La Libia*, *Jamaica*, *La Guaca* y *El Edén*, los cuales pertenecen a la vereda El Edén del municipio de Chichina en el departamento de Caldas, como se observa en la Imagen N°2 Localización del Tramo Variante la Paz.

**Imagen 2. Localización y Trazado Variante la Paz.**

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>



**Fuente:** Autopistas del Café S.A. 2021

### 6.1.3. Tramo Variante Troncal del Occidente VTO

El proyecto se localiza en las coordenadas 4°53'24.3"N y 75°37'38.5"W (Inicio del tramo vial) y 4°59'44.0"N y 75°36'08.4"W (Fin del tramo vial), en jurisdicción de la zona urbana y de las veredas Guacas, Los Micos-San Juan y El Lembo del municipio de Santa Rosa de Cabal (Risaralda) y de las veredas Guayabal, La Paz y El Edén del municipio de Chinchiná (Caldas).

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

**Imagen 3. Localización y Trazado Variante Troncal de Occidente VTO**



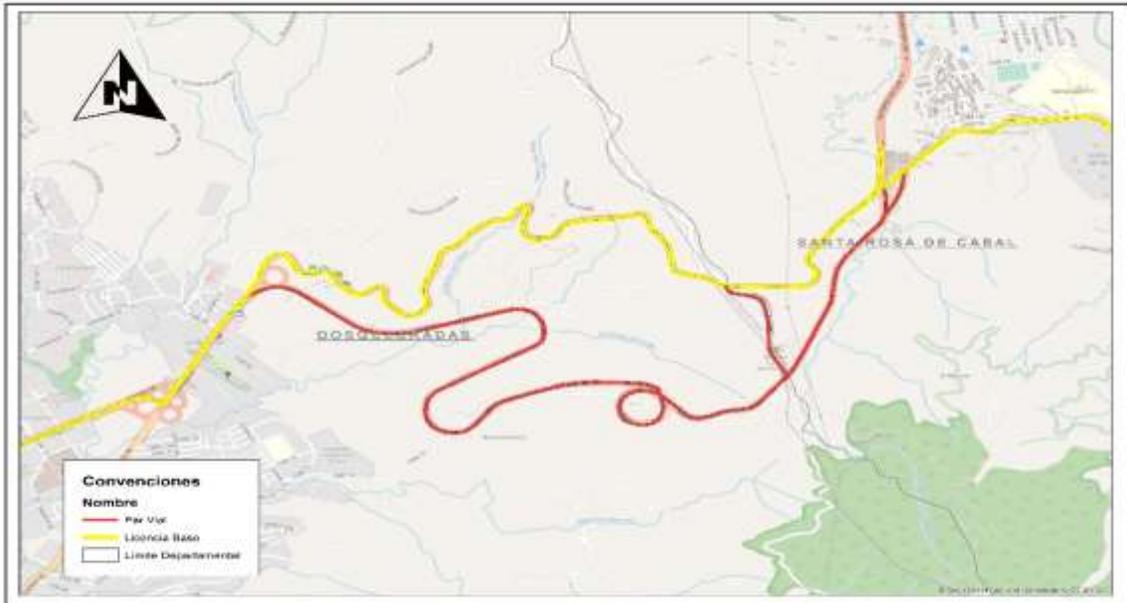
**Fuente:** Autopistas del Café S.A. 2021

#### **6.1.4. Tramo Par Vial**

Carril de ascenso, entre el K6+200 en el sector denominado La Romelia (vía actual que conduce de Dosquebradas a Santa Rosa de Cabal Ruta 29-02) hasta la Intersección Vial denominada La Postrema (K9+990), localizado en las afueras del Municipio de Santa Rosa de Cabal.

**Imagen 4. Par Vial**

 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	<p><b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b></p>	<p>Versión N°: 1</p>
 <p>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</p>	<p><b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b></p>	<p>Marzo de 2021</p>



## 6.2. Actividades A Ejecutar

### 6.2.1. Fase Preliminar

- Asignación de personal necesario para ejecutar el proyecto: Determinar personal y funciones de acuerdo con las actividades del proyecto.
- Asignación de oficinas y bodegas para manejo administrativo y operativo: Disponer de las oficinas y bodegas existentes del Concesionario para realizar el manejo administrativo y operativo del proyecto.
- Solicitud de Permisos y Licencias: Corresponde a la solicitud de los diferentes permisos requeridos, cuando se ejecutan obras que afecten predios privados (accesos, infraestructura, cercos y etc.), recursos naturales (cauces, individuos arbóreos, fuentes de materiales y etc.).

### 6.2.2. Fase de Ejecución

- Funcionamiento de oficinas y bodegas para manejo administrativo y operativo: Mantener en adecuadas condiciones y funcionamiento las oficinas y bodegas del Concesionario asignadas para la ejecución del proyecto.

 <b>ANI</b> <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

- Actividades de rocería: Eliminación de ramas y arbustos que impidan la visibilidad, tránsito y drenaje de la vía.
- Remoción de derrumbes: Remoción, cargue, transporte y disposición final de los materiales provenientes de derrumbes y deslizamientos de taludes o de terreno natural que haya caído sobre la carretera.
- Limpieza de alcantarillas y estructuras de drenaje: Limpieza periódica de obras de drenaje para eliminar las obstrucciones con material depositado (materiales de arrastre y palos) y se pueda tener un libre flujo de agua, de manera que no se afecte la estabilidad de la banca, de los taludes y de la estructura del pavimento.
- Actividades de demolición y retiros de estructuras metálicas y/o de concreto: consiste en el retiro por partes de estructuras metálicas, estructuras en concreto mediante técnicas de demolición acordes al tipo de obra a ejecutar.
- Señalización de los tramos viales: Instalación de señales verticales para el tránsito y colocación de pintura reflectiva o demarcación con resinas termoplásticas de acuerdo con el Manual de Señalización vigente.
- Reparación de la estructura del pavimento: Excavación y remoción de materiales a diferentes profundidades en las áreas de pavimento que el Interventor considere falladas o deterioradas y posterior refuerzo de las mismas. Cargue, transporte y disposición de los materiales excavados, compactación del fondo de las excavaciones y relleno con material granular o mezcla asfáltica. Limpieza, secado y relleno de grietas con material bituminoso o con otro material debidamente aprobado por el Interventor.
- Reparación de obras en concreto y/o gavión: Reparación de obras que se hayan deteriorado por cualquier causa, así como la corrección de los motivos que ocasionaron el deterioro tales como pendientes o secciones inadecuadas.
- Manejo de accidentes: Remoción de vehículos averiados, remoción de víctimas de accidentes, atención a vehículos, primeros auxilios a personas y servicio de telefonía convencional.

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

- Inspección del tráfico vehicular: Realizada las 24 horas del día con vehículos y personal apropiado. Deben registrarse las novedades, resumiendo el número de situaciones atendidas para entrega de informes mensuales.
- Atención a las Comunidades: Se realiza la atención de PQR's a personas, instituciones y propietarios y asistencia social a personas afectadas por daños o afectaciones a infraestructura administrada por la concesión.

### 6.2.3. Fase de Cierre

- Retiro de personal contratado específicamente para el proyecto: Determinar personal a retirar del proyecto, dada la finalización del mismo.
- Cierre de Permisos: Se realiza el cierre de los permisos obtenidos para la ejecución de la obra ante las autoridades y propietarios de las áreas afectadas.

### 6.3. Maquinaria y Equipos

La maquinaria y vehículos requeridos para la ejecución del proyecto son:

- Volquetas doble troque
- Cama baja (para transporte de vehículos, equipos y residuos).
- Guadañas
- Equipo para señalización horizontal - Vehículo para transporte de señales verticales
- Retroexcavadora de llantas
- Retroexcavadora de orugas
- Vibro compactador
- Terminadora de asfalto
- Vehículo mezclador de concreto (Mixer).
- Fresadora
- Carro tanque irrigador
- Ambulancia

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

- Grúa - Vehículo Inspector - Vehículos Policía de Carreteras
- Grúas para carga extra dimensionada
- Piloteadora

#### 6.4. Personal a emplear

En la Tabla 7 se presenta la cantidad estimada del personal y el cargo, que podría ser necesario emplear en el proyecto:

**Tabla 7. Personal a emplear en el proyecto**

Cargo	Cantidad
Ing. Director de Mantenimiento	1
Personal administrativo y de logística	1
Cuadrilla para mantenimiento rutinario	11
Cuadrilla reparación estructura del pavimento	24
Inspector de Vía	1
Conductores Grúa	1
Equipo personal ambulancias	Por Outsourcing
Prof. Ambiental/SISOMA	1
Operarios de maquinaria	2
Conductores Volquetas	5
Almacenista	1
Bandereros	2

**Fuente:** Autopistas del Café Concesionario

#### 6.5. Demanda Ambiental del Proyecto

A continuación, se detallará sobre la demanda ambiental del proyecto de operación y mantenimiento vial teniendo en cuenta las fases y actividades a ejecutar, se relaciona para componentes hídricos, atmosféricos, forestales, fuentes de materiales y zona de disposición de material de excavación.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

### 6.5.1. Consumo de Agua

El agua requerida para las actividades de mantenimiento y operación, será comprada en bloque con las empresas prestadoras de servicios públicos (acueductos, acueductos y/o asociaciones comunitarias), cuerpos de bomberos y adicionalmente, en caso de que se realicen actividades de excavación de caissons o pilotes, donde se podría reutilizar el agua sobrante, del bombeo para ejecutado para el despeje de la excavación.

En caso de requerir la toma directa de una fuente de agua, previamente se deberá contar con la autorización por parte de la autoridad ambiental competente.

### 6.5.2. Vertimientos

No se presentan vertimientos en las actividades de mantenimiento y operación, dado que se cuentan con unidades sanitarias portátiles, los mantenimientos de maquinaria se realizan en talleres autorizados y se cuenta con zonas de almacenamiento de sustancias químicas y residuos peligrosos, dentro de los vehículos de mantenimiento y/o zonas de acopio temporal (sistemas cerrados para el control de derrames).

En lo referente a las unidades sanitarias, se contará con unidades portátiles en los frentes de trabajo (suministrados por la empresa ICSA ING S.A), y/o se tendrá el servicio a disposición, por parte de una vivienda o establecimiento cercanos al sitio de las obras.

En el **Anexo N° 1** se presente copia del permiso de autorización de la empresa encargada del manejo de las unidades sanitarias portátiles.

### 6.5.3. Ocupación de cauce

Para las actividades de operación y mantenimiento, no se requiere la gestión de permisos, dado que las actividades se realizarán sobre las obras ya construidas. En caso de requerirse algún tipo de intervención por emergencia, se dará aviso a las autoridades ambientales competentes, seis (6) días después del inicio de actividades constructivas, con el fin de que dicha autoridad se pronuncie sobre la

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

necesidad o no de solicitar el permiso de ocupación de cauce y la información requerida para la obtención del mismo.

De igual forma, en caso de que se traten de obras o actividades que no se presenten por emergencia o riesgo, y se cuente con los estudios y diseños que aseguren dicha ocupación, se tramitara con la debida antelación el permiso.

En caso de que se requiera el trámite de un permiso de ocupación de cauce, no previstos en la elaboración del presente documento, se informara en el informe mensual, adjuntando la trazabilidad y autorización de dicho permiso.

#### **6.5.4. Componente Atmosférico**

Se cuenta con una planta de asfalto la cual realiza el suministro de asfalto para las actividades de mantenimiento y/o reparación del pavimento asfáltico. La planta cuenta con el permiso de emisiones atmosféricas, otorgado mediante la resolución 0645 del 11 de junio de 2015. (Ver **Anexo 2.**)

Igualmente se realiza el control de los certificados técnico mecánicos y mantenimientos de maquinaria que realice actividades en los tramos indicados para la operación.

#### **6.5.5. Componente Forestal**

Para el desarrollo del proyecto no se requerirá tramitar permiso de aprovechamiento forestal, levantamiento de veda o sustracción de reserva forestal; la única vegetación a intervenir serán estratos herbáceos que han invadido las cunetas en tierra y las estructuras de drenaje de la vía, actividades que se harán mediante descapote y rocería. En caso de que sea necesario erradicar algún individuo forestal por alguna contingencia relacionada con el estado físico o fitosanitario de éste o con una actividad específica no contemplada inicialmente, se realizara acorde al procedimiento establecido en las medidas de manejo planteadas en el presente documento.

En caso de requerirse talas por emergencia, se dará aviso a la Autoridad Ambiental competente por escrito y acorde a los requerimientos establecidos por ellos en el momento de la emergencia se procederá, lo anterior, teniendo en cuenta que cada autoridad ambiental, maneja procedimientos diferentes para el manejo de dichas emergencias.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

De igual forma las actividades de aprovechamiento forestal ejecutadas en los diferentes tramos de operación y mantenimiento, se reportará dentro del informes las intervenciones ejecutadas y sus respectivos soportes legal, para la ejecución de la actividad.

#### **6.5.6. Fuentes de Materiales**

Los materiales pétreos requeridos para la ejecución de obras de mantenimiento y operación, serán adquiridas con terceros autorizados y que cuenten con los documentos pertinentes para la comercialización de minerales.

En el Anexo N°4 del presente documento se presentan las fuentes de materiales utilizadas para los tramos en operación y mantenimiento.

En caso de que se requiera el uso de una fuente de materiales, diferente a las presentadas en el Anexo 4, se entregara en el informe mensual, los documentos que acrediten la legalidad de los materiales.

#### **6.5.7. Recurso Suelo**

Las actividades de mantenimiento y operación, no requerirán, la ejecución de actividades explanación y/o excavación; se pueden presentar contingencias en lo referente a manejo de derrumbes, por lo cual el volumen de dicha contingencia no es posible estimar.

Sin embargo, en caso de requerirse la disposición de material de excavación, se realizará la disposición en sitios autorizados ya sea manejados por terceros y/o solicitados a nombre de la concesión.

En lo referente a disposición final del material de derrumbe, estos serán llevados a los ZODMES o sitios más aptos y aprobados por parte de la autoridad ambiental, igualmente si en el momento de presentar la emergencia se cuenta con ZODMES abiertos a nombre y/o en servicios de Autopistas del Café, se podrá disponer en dichos sitios.

En el Anexo 3. Se presentan los soportes de los ZODMES Segar y Santa Ana; sitios autorizados para la disposición de material de excavación y derrumbes.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

## **7. LÍNEA BASE AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA**

### **7.1. Área de Influencia Directa**

El área de influencia, corresponderá al trazado de la vía existente y su derecho de vía (30 metros a lado y lado posterior al eje de la vía).

Los impactos generados en esta franja serán los que se pretenden atender con el presente PAGA, teniendo en cuenta que dicha vía se encuentra en actividades de operación y mantenimiento rutinario.

Los tramos de ejecución de actividades corresponden a los presentados en el las imágenes 1 y 2 del presente documento.

### **7.2. Línea Base Ambiental**

#### **7.2.1. Tramo Calarcá la Paila**

##### **7.2.1.1. Medio Biótico**

##### **- Flora**

Por su situación geográfica con marcadas variaciones de altura sobre el nivel del mar, el territorio municipal tiene gran diversidad climatológica. Comprende las zonas de vida: bosque húmedo tropical (bh-T), bosque muy húmedo premontano (bmh-PM), bosque muy húmedo montano (bmh-M), bosque húmedo montano (bh-M).

Tomando como referencia las zonas de vida del municipio<sup>15</sup>, las especies de plantas de mayor presencia en el bosque húmedo montano bajo son: Aliso (*Alnus acuminata*), Dulumoco (*Saurauia cuatrecasana*), Encenillo (*Weinmannia* sp), Roble (*Quercus humboldtii*), laurel cera (*Myrica pubescens*).

En el bosque muy húmedo montano bajo se encuentran: Arrayán (*Myrcia popayanensis*), siete cueros (*Tibouchina lepidota*), Yarumo blanco (*Cecropia teleincana*), cedro de altura (*Cedrela montana*).

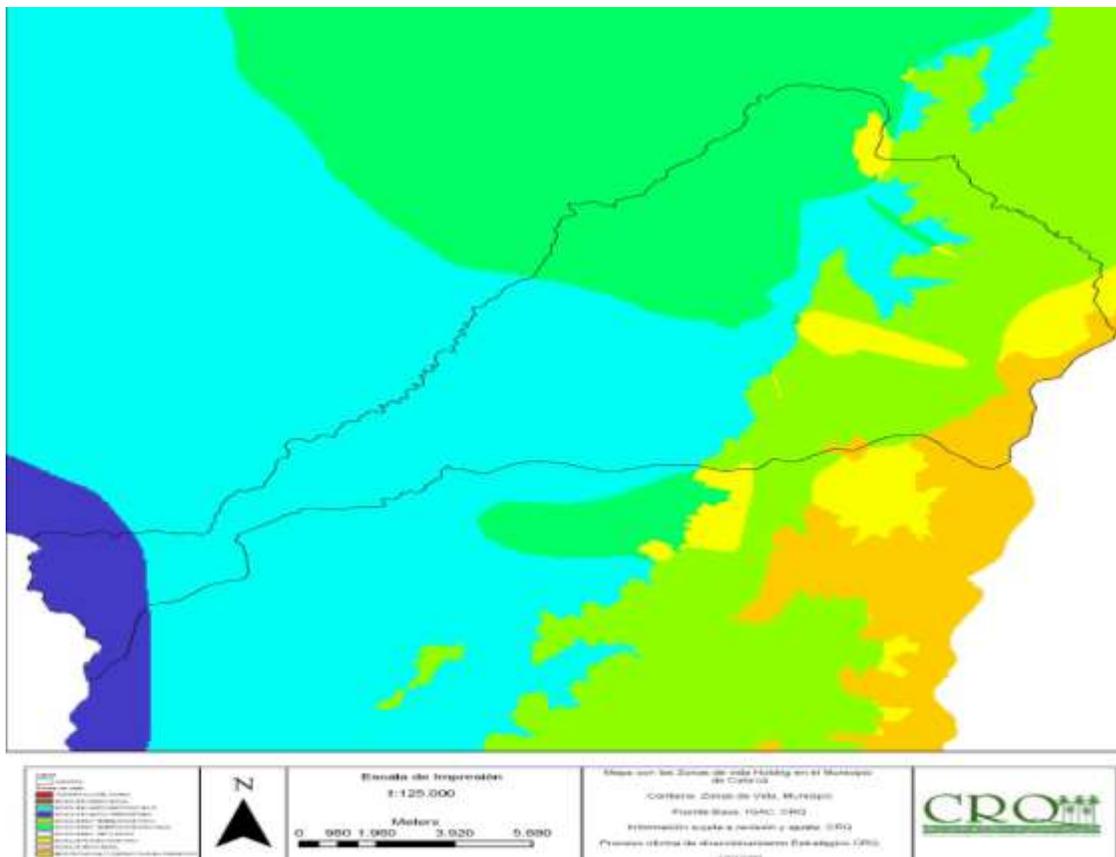
 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	<p><b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b></p>	<p>Versión N°: 1</p>
 <p>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</p>	<p><b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b></p>	<p>Marzo de 2021</p>

Para el bosque muy húmedo montano se encuentran: Tuno (*Miconia summa*), Mortiño (*Vaccinium floribundum*), Laurel (*Nectandra* sp).

La vegetación del bosque húmedo premontano es: Balso (*Ochroma pyramidale*), Nogal (*Cordia alliodora*), Nacedero (*Trichanthera gigantea*).

En el bosque pluvial montano se ha registrado: Mano de Oso (*Oreopanax* sp), Canelo de Páramo (*Drimys granadensis*).

**Imagen 4. Zonas de vida**



**Fuente:** CRQ

- **Fauna**

Ictiofauna: Se han detectado en la cuenca del río Santo Domingo siete especies de peces representados en cuatro familias pertenecientes a los órdenes Siluriformes y Cypriniformes de la clase Osteichthyes: Negrito (*Cetopsorhamdia boquillae*), Lángara (*Pygidium chapmani*), Corroncho (*Chaetostoma fischeri*), Corroncho

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

(Sturisoma leightoni), Sardina (Briconamericus caucanus), Rabicolorada (Astyanax fasciatus).

Reptiles: dentro de los reptiles se destacan: Iguana (Iguana iguana), Falsa Coral (Chapropeltis sp), Coral (Triangulium sp), Lagartija (Micrurus sp).

Mamíferos: se destacan: Guagua (Agouti Paca), Alguacil (Sarcorhampus papa), Ardilla (Sciurus granatensis), Ratón (Thomasomys cinerei-venter, taureus, t. Orizomys), Cusumbo (Nasua Nasua).

#### **7.2.1.2. Medio Abiótico**

##### **Geología, Geomorfología y Suelo**

Geología: El municipio de Calarcá se ubica sobre el flanco Occidental de la Cordillera Central y está conformado por los terrenos Cajamarca y Cauca-Romeral; desde el punto de vista estratigráfico se localiza sobre un depósito de origen volcánico sedimentario conocido como Glacis del Quindío, formado principalmente por flujos piroclásticos y laháricos; hacia la parte oriental del Municipio infrayaciendo, se encuentra el complejo volcano sedimentario denominado Quebradagrande8.

Geomorfología: La morfología del municipio corresponde a un depósito intracordillerano que presenta una topografía plana a ligeramente ondulada, cortada profundamente por quebradas y cañadas afluentes del río Quindío. Se evidencian claramente tres unidades geomorfológicas o de paisaje: la región montañosa, la región de piedemonte o el Abanico de Armenia y el paisaje de valle9.

##### **Tipos de suelo**

Suelos Volcánicos: originados de cenizas y lapilli, son considerados como los depósitos de caída piroclástica que cubre los suelos residuales y la formación Glacis del Quindío. Sobre estos suelos se encuentran ubicadas la mayoría de las

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

fundiciones de las construcciones y el nivel freático está a unos 10 metros de profundidad.

Suelos Residuales: subyacen a los suelos volcánicos, son suelos residuales y materiales, completamente meteorizados, derivados principalmente de flujos laháricos y piroclásticos. Se distinguen dos niveles de acuerdo a sus características granulométricas: el nivel superior (A) que son suelos finos y el nivel inferior (B) con material de transición tipo grava.

- **Uso potencial del suelo.**

Dadas las características de los suelos del Municipio y la vocación que estos poseen para la producción agraria o forestal, se clasifican en diferentes clases, las cuales se describen a continuación. Suelos de clase VIII: corresponden a las partes más altas del paisaje de montaña superiores a los 2800 m.s.n.m, presentan limitaciones muy severas que impiden el uso agropecuario, con temperaturas inferiores a los 5°C. La vocación de estos suelos es la de conservación de la vida silvestre. Suelos de clase VII: son suelos de clima frío, húmedo y muy húmedo, relieve fuertemente quebrado a escarpado, con pendientes del 25 al 75%, erosión hídrica ligera a moderada, su uso está limitado por la fuerte pendiente. Suelos de clase IV: ubicados en el abanico torrencial de Armenia, en climas medios y húmedos, el relieve es ondulado a fuertemente quebrado, suelos profundos a moderadamente profundos; usados en cultivos de café con sombrío, plátano, banano, papaya, frijol, naranja y otros aptos para la ganadería semi intensiva si se acompaña de buenas prácticas de conservacionistas de los terrenos. Suelo clase III: de clima medio y húmedo, relieve ligeramente ondulado ha ondulado, con limitantes para la producción agropecuaria por la susceptibilidad a la erosión. Suelo clase II: ubicados en los sectores de Calarcá y Barragán con aproximadamente 600 Has, son suelos que presentan drenaje restringido y con humedad inadecuada.

- **Clima y Aire**

Clasificación climática: El clima en el municipio de Calarcá se clasifica en:

- Extremadamente Frío Pluvial (EF-P): se encuentra entre los 3.000 y 3.600 m.s.n.m, con una temperatura que oscila entre los 6 grados centígrados (°C)

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

y los 9°C y con una precipitación anual de 1.800 mm. La actividad humana y productiva es escasa dadas las características de la zona.

- **Muy Frío Pluvial (MF-P):** se encuentra entre los 3.000 y 3.500 m.s.n.m., a una temperatura que oscila entre 9°C y 12°C y con una precipitación anual de 2200 mm; se caracteriza por la presencia de neblina y vientos.
- **Frío Muy Húmedo (F-MH):** se encuentra entre los 2.000 y 3.000 m.s.n.m, con una temperatura que oscila entre 12°C y 18°C y con una precipitación anual de 2200 mm; es ideal para la ganadería de leche y cultivos forestales.
- **Medio Húmedo y Muy Húmedo (M-MH):** se encuentra entre los 1.300 y 2.000 m.s.n.m, con una temperatura que oscila entre 18°C y 24°C y con una precipitación anual de 2100 mm; presenta condiciones óptimas para cultivos denominados de clima medio y frío moderado.
- **Medio Húmedo Transicional a Medio Seco:** se encuentra entre los 1.000 y 1.300 m.s.n.m., a una temperatura que oscila entre 18° y 12° centígrados y con una precipitación anual de 1500 mm, zona cafetera.

- **Descripción de los elementos del clima:**

En Calarcá los elementos del clima presentan las siguientes características:

**Temperatura:** Con base en los datos climatológicos suministrados por la estación La Bella en año 2003, el municipio cuenta con una temperatura promedio: 21.2°C, una máxima de 26.4°C, una mínima de 16.8°C.

**Precipitación:** De acuerdo a los datos proporcionados por la estación CRQ – IDEAM durante el primer semestre del año 2006 la precipitación es de 1.170 mm.

**Insolación:** La duración del brillo solar en el municipio de Calarcá es aproximadamente de 1540.5 horas/año, siendo más corta en la mañana que en la tarde.

**Humedad Relativa:** la humedad relativa promedio en el municipio de Calarcá es aproximadamente de 87.45 %, el rango de variación está más o menos en un 5 %.

**Vientos:** la velocidad del viento en el municipio de Calarcá en el día es de 0.86 m/seg. La dirección del viento predominante es Norte – Oeste. Durante la noche la velocidad es de 0.33 m/seg.

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

- **Agua**

La red hidrográfica superficial de Calarcá es muy amplia, está compuesta principalmente por la cuenca del río Santo Domingo que ocupa aproximadamente el 64% del área total del Municipio (155 km<sup>2</sup>); los otros ríos son: Quindío, Verde y Barragán, esta red hídrica hace parte de la cuenca del río La Vieja.

Cuenca del río Quindío: El río Quindío nace al norte del departamento en el municipio de Salento a una altitud aproximada de 3800 m.s.n.m. sobre la Cordillera Central. Parte de la margen izquierda de la cuenca del río Quindío que conforma a Calarcá, ocupa un área aproximada de 36 kms<sup>2</sup>, a partir de la quebrada El Castillo, hasta el sitio en que convergen sus aguas con las del río Barragán para conformar el río La Vieja. Las quebradas que conforman el sector de la cuenca son: El Castillo, La Duquesa, Pradera, La Bella y El Pescador.

Cuenca del río Verde. Nace en la Cordillera Central en el municipio de Córdoba a una altura aproximada de 3500 m.s.n.m. A partir del sitio de Río Verde, ocupa una pequeña parte del área del municipio de Calarcá, atravesando la zona en sentido Este - Oeste, hasta confluir al río Quindío; el área que ocupa dicha cuenca es de aproximadamente 31 kms<sup>2</sup>, recorriendo la parte alta de las veredas La Cabaña y Río Verde. Las quebradas que conforman la cuenca son las siguientes: El Congal, Agua Bonita, La Esmeralda.

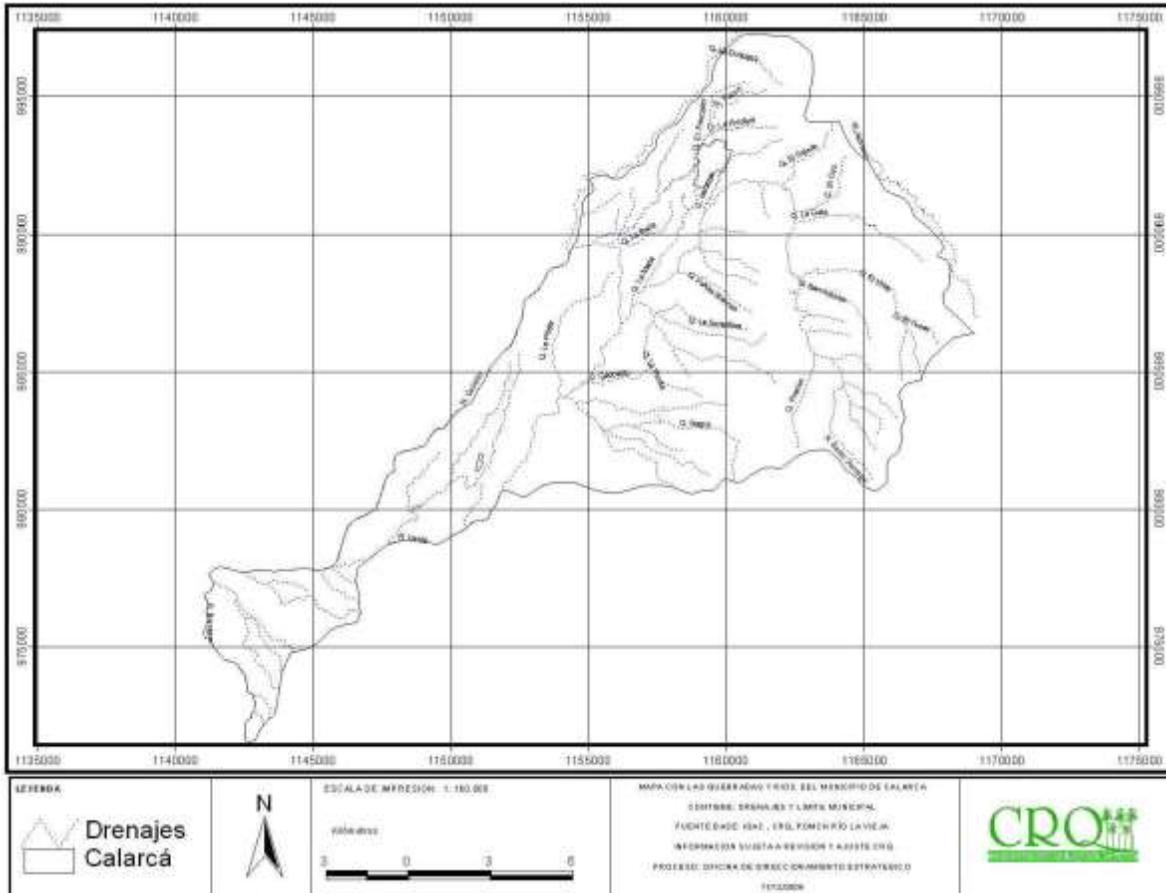
Cuenca del río Barragán. Tiene su origen en el Municipio de Génova a una altura aproximada de 2800 m.s.n.m., corre hacia el norte del departamento por un relieve montañoso hasta llegar a la altiplanicie donde sirve de límite del sector sur - oeste del municipio de Calarcá con el departamento del Valle, finalmente confluye con el río Quindío para formar el río La Vieja. El área que ocupa en el sector es de 20 kms<sup>2</sup>. El sector de la cuenca ocupa las veredas Barragán y parte baja de la vereda La Cabaña.

Cuenca del río Santo Domingo. Ocupa un área de 155,14 km<sup>2</sup>, abarcando la mayoría de la zona rural y la parte periférica del Municipio, se encuentra compuesta por 23 microcuencas que van desde cuenca alta hasta la zona baja, estas son: Quebradas Buenos Aires, El Campanario, Pinares, Uritá, La Cabaña, Monteloro, Planadas, San Antonio, La Gata, El Oso, San Rafael, El Salado, El Naranjal, La

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

Bonita, El Cofre, La Picota, Quebrada negra, La Virginia, La Sonadora, Las Marías, La Venada, Los Patos y La Pitala.

**Imagen 5. Mapa de la Red Hídrica del Municipio de Calarcá**



Fuente: CRQ, 2021

### 7.2.1.3. Medio Socio Económico

#### - **Servicios Públicos e Infraestructura**

Acueducto: El sistema de acueducto existente en el Municipio se abastece del río Santo Domingo y de las quebradas San Rafael, Salado y Naranjal.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Los caudales de estas fuentes de abastecimiento se disminuyen considerablemente en épocas de verano, con respecto a su máximo potencial en épocas de invierno, con reducciones de más del 76.67% para el río Santo Domingo, el 88% para la quebrada San Rafael, 75% para la quebrada el Salado y la quebrada el Naranjal presenta una reducción hasta del 95.83%.

En términos generales las obras de captación del acueducto Municipal se encuentran en buen estado, solo la infraestructura de la quebrada El Naranjal, presenta deterioro de sus instalaciones.

**Alcantarillado:** El sistema de alcantarillado existente en el Municipio de Calarcá es de tipo mixto o combinado, es decir, las líneas de conducción transportan aguas residuales y aguas lluvias. Su construcción se inició hace más de treinta (30) años por parte del Municipio y en la actualidad EMCA S.A. E.S.P. a través de un operador privado (Empresa Multipropósito Calarcá S.A, ESP,) se encarga de su operación y mantenimiento. En su gran mayoría la red de alcantarillado es de concreto.<sup>19</sup>

Respecto a las aguas residuales, existe en el Municipio el plan de descontaminación de vertimientos aprobado por la Corporación Autónoma Regional del Quindío, el cual se encuentra en proceso de gestión para su ejecución; en el momento todas las aguas residuales se vierten sin ningún tratamiento a dos quebradas denominadas El Pescador y Naranjal.

**Energía eléctrica:** Calarcá presenta una eficiente cobertura de energía eléctrica, que es utilizada en la vida doméstica, el comercio y en la industrial. El municipio además es generador de energía, con tres plantas hidroeléctricas que se abastecen del río Quindío; estas plantas son: El Campestre ubicada en el Alto del Río, Bayona en el sector de La María y La Unión en la vereda La Bohemia.<sup>20</sup>

**Alumbrado Público:** Las redes que suministran la energía eléctrica para el alumbrado son de propiedad de la Empresa de Energía del Quindío S.A. E.S.P. (EDEQ). La cobertura del alumbrado público es del 92%, el mantenimiento se hace de manera correctiva y en algunas veces, preventiva. Las empresas públicas de Calarcá, pagan arrendamiento, por la infraestructura de alumbrado público en el Municipio.

**Gas domiciliario:** el servicio de gas domiciliario, lo ofrece la Empresa Gases del Quindío S.A, con una cobertura potencial del 54% que equivale a 3.050 usuarios residentes con un porcentaje de cobertura efectiva del 30%.<sup>22</sup> El suministro a los

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

usuarios del servicio que aún utilizan el sistema de cilindros de 20, 40 y 100 libras, lo siguen prestando empresas distribuidoras de gas propano de Armenia, Calarcá y Circasia.

Aseo: El Municipio de Calarcá cuenta con el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIR), formulado y en proceso de implementación; entre los impactos ambientales identificados en el PGIR se tienen el potencial de contaminación de aguas de escorrentía asociado a las actividades de compactación en ruta; en la disposición final, proliferación de vectores, roedores, abundante presencia de gallinazos, riesgo de contaminación de cuerpos hídricos por saturación de los sistemas de manejo de lixiviados, especialmente en épocas de invierno, deterioro de la calidad del aire como consecuencia de la producción de biogás (Metano y Sulfuro de Hidrógeno), riesgo de contaminación del suelo producido por la percolación de lixiviados, riesgo de deslizamiento por procesos de saturación de poros, causados por acumulación de lixiviados en las zonas no operadas del relleno generando pérdidas de las propiedades mecánicas del material.

El relleno sanitario Villa Karina, sitio de disposición final, además de recibir los residuos generados en el Municipio de Calarcá, recibe la producción de otros Municipios, que según datos de la CRQ ascienden a 65.708 toneladas anuales, correspondientes al 83% de la producción del Departamento.

#### - **Vías Urbanas y Rurales**

El material de construcción de las vías en Calarcá, va desde vías en tierra que representan el 2.32% con 1041, 58 metros; en concreto rígido son el 42.73% con 19150,31 metros, en concreto asfáltico son el 43,07% con 19304,35 metros y en concreto rígido con revestimiento son el 9.71% con 4354,03 metros.

El estado de las vías en Calarcá es el siguiente: entre las vías periféricas, las de arteria 1 y 2 y las vías colectoras, el 62.43% se encuentra en buen estado, el 26.42% en regular estado y el 8,46% en mal estado.

En el sector rural, la superficie de rodadura, está conformada por los materiales de afirmado y tierra y recubrimiento con una capa asfáltica. El estado de estas vías es crítico: de 126.4 km que la conforman, 75,6 Km., o sea el 60% se encuentran en mal estado, con altas pendientes y demasiado estrechas. Históricamente el tipo de

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

vehículo predominante es el campero Willis y la prestación del servicio es principalmente para productos agrícolas (café, plátano, yuca, otros) y pasajeros de la zona rural.

En estado crítico, según la comunidad están también las vías de acceso a la zona industrial de La María, la vía a la Ciudadela del Sur y la ruta La Bella – Quebrada negra; Quebrada negra – La Rochela – Puerto Rico - Calarcá; Calarcá – Santo Domingo – Planadas; por otra parte están las vías rurales afectadas por deslizamientos entre estas tenemos: vía Calarcá – Puerto Rico – La Rochela - Quebrada negra; Calarcá – Santo Domingo – Planadas; Calarcá - La Floresta; Calarcá – Aguacatal – Bohemia.

- **Población Y Demografía**

Población: el Censo poblacional del DANE, registra para Calarcá en el año 2.005 una población de 71.605 habitantes, datos que no coinciden con las estimaciones y los indicadores de proyección poblacional del Municipio (secretaria de Salud), que para el Año de 2.005 estimaba una población de 82.420 habitantes entre urbanos y rurales. La diferencia es de 10.815 personas menos de lo proyectado.

Localización de la población: de los 82.420 habitantes que el Municipio había proyectado para el Año 2.005, el 75,3% vive en el área urbana y el 24,6% en el área rural.

Densidad poblacional. La densidad poblacional en el Municipio de Calarcá es de 369,92 ha/km2 considerándose de las más altas en el país.

Tasa de natalidad, fecundidad y mortalidad: la dinámica poblacional en Calarcá presenta los siguientes indicadores, la tasa general de fecundidad X1000 Nacidos Vivos es de 50.5, la tasa específica de fecundidad en mujeres de 10 a 20 años es de 45.2, la tasa de reproducción x1000 Nacidos Vivos. Mujeres es de 24, la Tasa bruta de natalidad (nacidos vivos por 1000 habitantes) es de 13.1, tasa bruta de mortalidad por 1000 habitantes es de 6.035.

Desplazamiento: En el municipio de Calarcá, se registra para el año de 2.006, un censo de población desplazada de 325 habitantes, constituidos por 84 familias, de las cuales, 87 personas son mujeres adultas; 88 son niñas, 87 son hombres adultos

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

y 76 son niños; entre las actividades económicas en las cuales tiene experiencia la población desplazada son: la agropecuaria (46) y comercial (38).

- **Calidad de Vida Urbana y Rural**

Nivel de Pobreza: de acuerdo con la carta estadística del Departamento un 25.08% de la población del Municipio a junio de 2.004, presenta índices de necesidades insatisfechas (INBI).

Oferta de empleo local: en el Municipio un tercio de la población, depende de las actividades agropecuarias. Seguido por el comercio, la industria manufacturera y la construcción.

**Tabla 8. Población ocupada según actividad económica, 2.00340**

Actividad	Población	%
Agricultura y ganadería	6.837	25,57
Comercio	4.372	16,35
Industria Manufacturera	2.12	7,93
Construcción	1.701	6,36
Servicios domésticos	1.152	4,31
Otras	6.075	22,72
Sin clasificar	4.481	16,76
<b>TOTAL</b>	<b>26.738</b>	<b>100</b>

- **Calidad de los Servicios Públicos, Cobertura y Oferta**

Servicio de agua: la Empresa Multipropósito S.A. E.S.P., es la entidad operadora del servicio con una cobertura del 100%, correspondiente 14.349 usuarios urbanos. El porcentaje de pérdidas en la red de distribución es del 49.8%. El número de usuarios que se encuentran sin servicio por suspensión o cortados es de 698, cuya

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

principal causa es la cultura del no pago, lo que corresponde al 4.86% de la cobertura.

Servicio de Aseo: El casco urbano del municipio se encuentra zonificado para la recolección de los residuos, en cada zona se hace recolección con una frecuencia de tres (3) veces por semana, dándole aplicabilidad a la ley 142 sobre servicios públicos relacionado con la frecuencia y calidad del mismo.

La cobertura del servicio de aseo es del 100% para el perímetro urbano; uno del aspecto socialmente impactante es la disposición final de los residuos en el relleno sanitario Villa Karina, representado en la producción de lixiviados, contaminación por gases, proliferación de vectores, roedores y aves carroñeras, lo cual se expresa en el conflicto con los vecinos del entorno.

Servicio de energía eléctrica: la Empresa de Energía Eléctrica del Quindío (EDEQ), presta el servicio con una cobertura del 99,6% con un número de suscriptores residenciales de 17.156 usuarios.

Servicio alcantarillado: es operado por la empresa Multipropósito S.A. E.S.P., en el perímetro urbano del Municipio, con un número de usuarios de 16.307 correspondiente al 100% de la cobertura.

#### - **Acceso a Servicios Colectivos**

Los usuarios del servicio público de transporte urbano, cuentan con rutas de busetas a la mayoría de barrios de la ciudad y a los corregimientos de la Virginia, Barcelona y la vereda el Pensil; a otros sectores rurales cuentan con el servicio de camperos Jeep Willis. Para el desplazamiento intermunicipal, especialmente entre Armenia y Calarcá; existen dos rutas que trasladan en forma continua y oportuna a los usuarios.

#### - **Nutrición**

Dentro de las causas de desnutrición son relacionan las siguientes: crisis económica por el desempleo y la pobreza, inadecuados hábitos higiénicos y alimenticios, deficiencia de micro nutrientes en madres gestantes y el bajo nivel educativo de la familia, al igual que la inadecuada distribución del ingreso familiar, la evasión de las

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

obligaciones alimentarias en los padres y la desarticulación de los sectores involucrados en la problemática.

- **Vivienda**

El Municipio de Calarcá cuenta con un registro de 21.397 predios debidamente legalizados, además existe un número aproximadamente de 3.000 predios que aún no han sido incorporados por el Agustín Codazzi al sistema predial, ya que éstos fueron en su mayoría de viviendas construidas por el FOREC, como soluciones para los damnificados por el terremoto del 25 de enero de 1.999.

El Municipio adelanta el proceso de gestión para la población damnificada por eventos naturales, que requiere de reubicación por encontrarse en zonas de alto riesgo, las soluciones requeridas para esta necesidad son de 220 unidades a noviembre de 2.006; en la gestión adelanta ya se cuenta con 117 subsidios, de los cuales ya hay la disponibilidad de 31 cartacheques para igual número de soluciones.

- **Seguridad Ciudadana**

Accidentes de tránsito. En el Municipio de Calarcá se presentaron para el año 2.005 un número de 277 accidentes de tránsito, con un saldo de 128 heridos y 4 personas que perdieron la vida en los mismos.

**7.2.2. Tramo Variante La Paz**

**7.2.2.1. Medio Biótico**

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

- **Zonas de vida**

Las zonas de vida se determinan según el sistema de clasificación de Holdridge (1987), el cual utiliza los datos de precipitación, temperatura y altitud (m.s.n.m.). Según esta información se identificó que el proyecto se encuentra en la zona de vida Bosque muy húmedo premontano (Bh-PM).

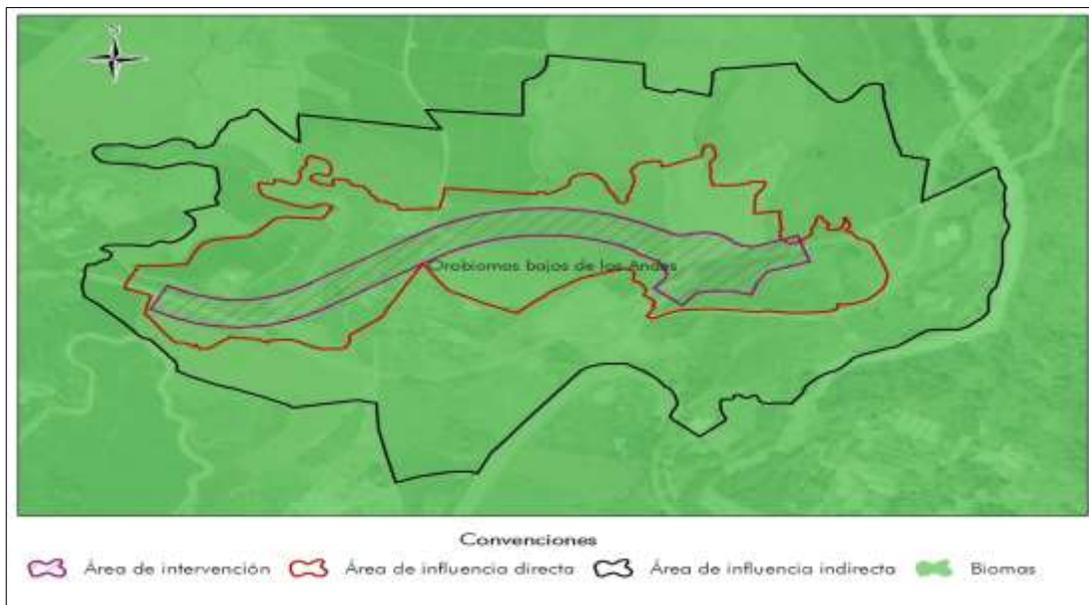
- **Biomás**

Según el IDEAM (2007), el área de influencia del proyecto se encuentra ubicada dentro del Gran bioma Bosque húmedo tropical, caracterizado por presentar principalmente climas cálidos húmedos o cálidos muy húmedos. La precipitación en esta zona es mayor a los 2.000 mm y el piso altitudinal menor a 1.800 m s.n.m. El bioma presente es el Orobioma bajo de los Andes, encontrado entre los 500 y 1.800 m s.n.m., con temperaturas que superan los 18 °C. Este bioma se caracteriza por encontrarse en zonas montañosas, con coberturas naturales, pastos y vegetación secundaria. Imagen

**6. Biomás encontrados en el área de influencia del proyecto.**

*Fuente:* ACON miembro del grupo INERCO, 2014.

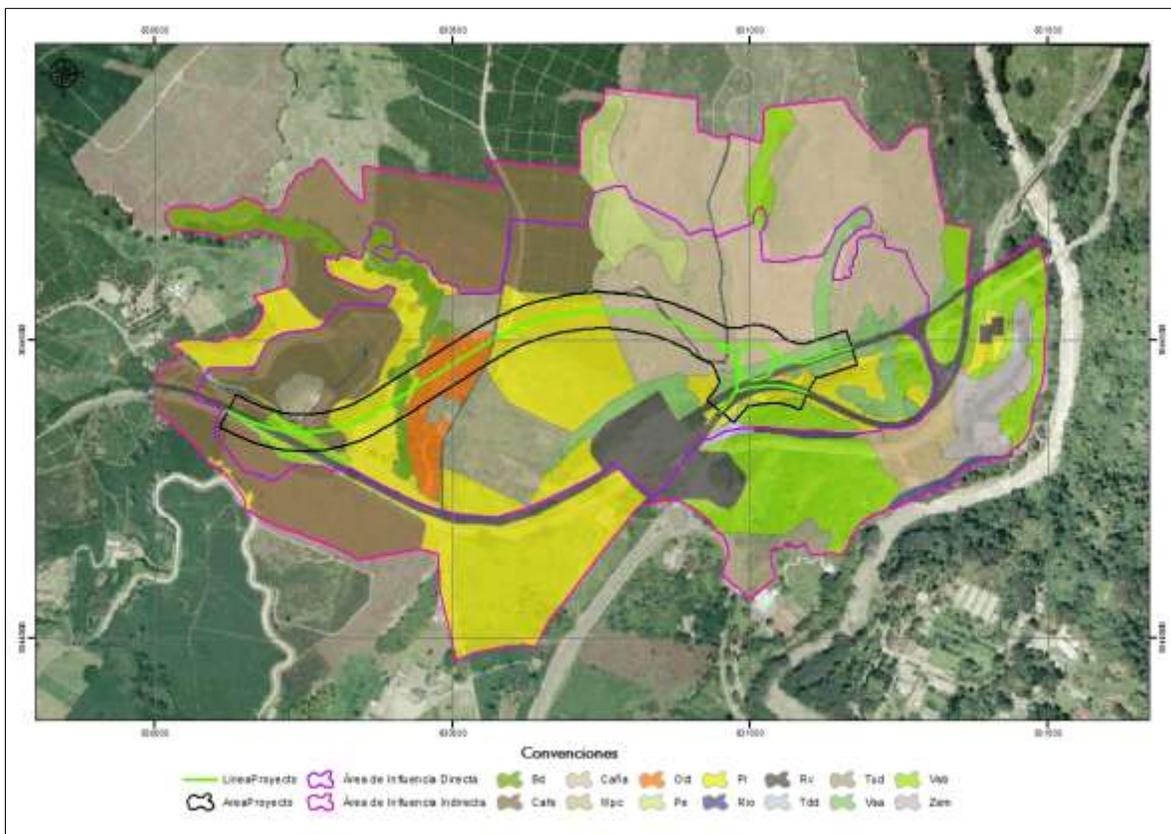
- **Coberturas de la tierra en el área de influencia indirecta**



 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

Para la caracterización del AII del proyecto, se realizó la identificación de las coberturas de la tierra mediante la interpretación de imágenes aéreas utilizando la metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia (IDEAM, 2010). Esta identificación permitió clasificar 16 coberturas de la tierra, de las cuales cinco (5) pertenecen a territorios artificializados, seis (6) a los territorios agrícolas, cuatro (4) en áreas naturales y una (1) a superficies de agua.

**Imagen 7. Coberturas de la tierra identificadas en el área de influencia del proyecto.**



**Fuente:** ACON miembro del grupo INERCO, 2014.

- **Flora**

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

La flora que se encuentra en el área de influencia del proyecto es característica de la región cafetera, donde predominan cultivos de café, especies típicas como roble y nogal cafetero, el matarratón en zonas de pastoreo; y guaduales asociados a la conservación y protección de los cuerpos de agua. La caracterización florística en el área de estudio se realizó mediante un levantamiento forestal al 100% de intensidad para fustales.

A continuación, se describen cada una de las coberturas de la tierra identificadas para el área de influencia indirecta del proyecto.

- **Red vial y terrenos asociados**

La red vial está comprendida por la red de carreteras de ámbito nacional, regional y local que se encuentran dentro del área del proyecto, esta cobertura contiene la vía de carácter nacional que comunica Pereira con Manizales, el cruce y retorno hacia el municipio de Chinchiná, las vías Inter veredales y vías internas de las fincas. Esta cobertura se encuentra asociada a zonas de vegetación secundaria alta que se encuentran dentro de su servidumbre en las zonas de taludes del costado oriental del proyecto.

**Foto 1. Red vial, vía Pereira-Manizales**



**Foto 2. Red vial interveredal en el All**



- **Otros cultivos transitorios**

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Esta cobertura comprende el área de la finca “Jamaica” donde existen 1,886 ha de diferentes cultivos transitorios, entre ellos frijol, tomate, pepino y maracuyá. Estos cultivos son poco tecnificados; se muestran en las siguientes fotografías. Dentro de esta cobertura solamente se encontró un fustal, correspondiente a la especie *Fraxinus* sp, que es utilizada como cerca viva.

**Foto 3. Cultivos de Frijol en el All**



**Foto 4. Cultivo de Pepino en el All**



**Foto 5. Cultivo de Tomate en el All**



**Fuente:** ACON miembro del grupo INERCO, 2014.

- **Cultivos permanentes arbustivos**

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Los cultivos permanentes arbustivos están ocupados principalmente por cultivos de hábito arbustivo, especies con tallos leñosos y alturas entre 0,5 y 5 m de altura. En el All estas coberturas están compuestas únicamente por café y sembrados a libre exposición (sin árboles de sombrío), estas especies tienen entre 1 y 1,5 m.

**Foto 6. Cafetales en el All**



*Fuente:* ACON miembro del grupo INERCO, 2014.

- **Pastos**

En el área de influencia del proyecto se encuentran áreas con pastos limpios, que son áreas con especies gramíneas destinadas al uso pecuario. Esta cobertura presenta un área de 19,635 ha, las cuales se encuentran asociadas a las zonas de cultivos cafeteros y guaduales en la zona occidental y como áreas de empradización para paisajismo en las áreas asociadas al sistema vial. Dentro de los pastos limpios se encuentran árboles aislados, principalmente de la especie matarratón y roble. Los pastos enmalezados se encuentran en pocas áreas del proyecto y se caracterizan por ser terrenos en descanso, donde la actividad puede variar entre pastos y cultivos.

**Foto 7. Área con pastos limpios en el All del proyecto**



*Fuente:* ACON miembro del grupo INERCO, 2014.

- **Bosque denso**

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbóreos, los cuales forman un estrato de copas (dosel) más o menos continuo cuya área de cobertura arbórea representa más de 70% del área total de la unidad, y con altura del dosel superior a cinco metros. Con relación al área del proyecto, dicha cobertura hace mención a las áreas densas de guadua (guadales) con un área de 2,570 ha, y en cuyo interior se localizan algunos individuos aislados de tipo arbóreo.

**Foto 8. Bosque denso en el All del proyecto**



*Fuente:* ACON miembro del grupo INERCO, 2014.

- **Vegetación secundaria alta**

La vegetación secundaria corresponde a las coberturas vegetales que son el resultado de una intervención en un bosque natural y que se encuentran en estado de recuperación, la vegetación secundaria alta presenta vegetación arbórea con diferentes alturas; esta vegetación está compuesta por especies en estado sucesional avanzado. Esta cobertura se presenta en la zona de taludes de la zona oriental del proyecto. Las especies vegetales encontradas fueron principalmente carbonero, cedro, yarumo y laurel.

**Foto 9. Vegetación secundaria en el All**

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>



**Fuente:** ACON miembro del grupo INERCO, 2014.

- **Tierras desnudas y degradadas**

Esta cobertura se caracteriza por tener zonas sin o con muy poca vegetación, en el proyecto esta cobertura se presenta principalmente en las rondas de las plantaciones y vías de comunicación, donde se realizan actividades periódicas de rocería para aislar los cultivos de maleza o donde la pendiente es muy alta para que se pueda apostar vegetación.

**Foto 10. Tierras desnudas y degradadas en al All del proyecto**



**Fuente:** ACON miembro del grupo INERCO, 2014.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

- **Canales**

Los canales son obras hidráulicas que permiten el movimiento de agua para riego, en el área de influencia del proyecto se encuentra en la zona occidental donde se encuentran los cultivos de café. Estos canales hacen parte de un sistema de riego que cubre grandes extensiones de cultivos.

**Foto 11. Canal artificial en el All del proyecto.**



**Fuente:** ACON miembro del grupo INERCO, 2014.

- **Fauna**

Con base en la revisión bibliográfica realizada para la fauna presente en el Departamento de Caldas y en el municipio de Chinchiná y alrededores, se encontró un total de 323 especies con posible presencia en el área del proyecto, donde la mayoría corresponden al grupo de las aves (con 266 especies), seguidas de mamíferos (46), anfibios (6) y reptiles (5). Dicha estructura está relacionada con la diversidad de coberturas y relieve propio del departamento, así como con la posición del municipio en la zona andina, donde es clara la dominancia de las aves en la riqueza de la zona (Fundación ProAves, 2009).

- **Aves**

La Asociación para el Estudio y Conservación de las Aves Acuáticas en Colombia (CALIDRIS) realizó en 2010 una recopilación sobre la riqueza de aves presentes en el departamento de Caldas, la cual arrojó un total de 34.884 registros con 923 especies; sin embargo, se descartaron 33 registros debido a su baja confiabilidad. Las especies restantes pertenecen a 23 órdenes y 68 familias, donde la más rica es la familia compuesta por los atrapamoscas (Tyrannidae), seguida de los colibríes (Trochillidae) y las tángaras (Thraupidae) (Calidris, 2010).

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

De dicha recopilación se realizó un filtro para determinar las aves con posible presencia en el municipio de Chinchiná, el cual arrojó un valor de 269 especies distribuidas en 21 órdenes y 50 familias; sin embargo, sólo se tuvieron en cuenta 266, donde la diferencia se basa en la inclusión de algunas especies dentro de otras, de acuerdo con la taxonomía actualizada, así como a la exclusión de registros accidentales en la zona).

**Tabla 9. Riqueza de aves presentes en el All del proyecto**

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
Tinamiformes	<i>Tinamidae</i>	<i>Tinamus major</i>
		<i>Crypturellus soui</i>
Anseriformes	<i>Anatidae</i>	<i>Dendrocygna bicolor</i>
		<i>Dendrocygna autumnalis</i>
		<i>Cairina moschata</i>
		<i>Aythya affinis</i>
		<i>Anas discors</i>
Galliformes	<i>Cracidae</i>	<i>Ortalis guttata</i>
		<i>Ortalis motmot</i>
	<i>Odontophoridae</i>	<i>Colinus cristatus</i>
Podicipediformes	<i>Podicipedidae</i>	<i>Tachybaptus dominicus</i>
	<i>Podicipedidae</i>	<i>Podilymbus podiceps</i>
Suliformes	<i>Phalacrocoracidae</i>	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>
	<i>Anhingidae</i>	<i>Anhinga anhinga</i>
Pelecaniformes	<i>Ardeidae</i>	<i>Nycticorax nycticorax</i>
		<i>Butorides striata</i>
		<i>Bubulcus ibis</i>
		<i>Ardea herodias</i>
		<i>Ardea cocoi</i>
		<i>Ardea alba</i>

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
	<i>Threskiornithidae</i>	<i>Egretta thula</i>
		<i>Egretta caerulea</i>
		<i>Plegadis falcinellus</i>
		<i>Phimosus infuscatus</i>
Cathartiformes	<i>Cathartidae</i>	<i>Cathartes aura</i>
		<i>Coragyps atratus</i>
Accipitriformes	<i>Pandionidae</i>	<i>Pandion haliaetus</i>
	<i>Accipitridae</i>	<i>Gampsonyx swainsonii</i>
		<i>Rostrhamus sociabilis</i>
		<i>Rupornis magnirostris</i>
		<i>Buteo platypterus</i>
<i>Buteo swainsoni</i>		
Gruiformes	<i>Aramidae</i>	<i>Aramus guarauna</i>
	<i>Rallidae</i>	<i>Aramides cajaneus</i>
		<i>Porzana carolina</i>
		<i>Pardirallus nigricans</i>
		<i>Gallinula chloropus</i>
		<i>Porphyrio martinicus</i>
<i>Fulica americana</i>		
Charadriiformes	<i>Charadriidae</i>	<i>Vanellus chilensis</i>
	<i>Scolopacidae</i>	<i>Calidris mauri</i>
		<i>Calidris minutilla</i>
		<i>Actitis macularius</i>
		<i>Tringa solitaria</i>
<i>Tringa melanoleuca</i>		

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
		<i>Tringa flavipes</i>
	<i>Jacanidae</i>	<i>Jacana jacana</i>
Columbiformes	<i>Columbidae</i>	<i>Columba livia</i>
		<i>Patagioenas cayennensis</i>
		<i>Zenaida auriculata</i>
		<i>Leptotila verreauxi</i>
		<i>Leptotila plumbeiceps</i>
		<i>Columbina minuta</i>
		<i>Columbina talpacoti</i>
		<i>Claravis pretiosa</i>
Cuculiformes	<i>Cuculidae</i>	<i>Coccyua minuta</i>
		<i>Coccyua pumila</i>
		<i>Playa cayana</i>
		<i>Coccyzus americanus</i>
		<i>Crotophaga ani</i>
		<i>Crotophaga sulcirostris</i>
		<i>Tapera naevia</i>
Strigiformes	<i>Strigidae</i>	<i>Megascops choliba</i>
		<i>Pulsatrix perspicillata</i>
		<i>Pseudoscops clamator</i>
Caprimulgiformes	<i>Nyctibiidae</i>	<i>Nyctibius griseus</i>
	<i>Caprimulgidae</i>	<i>Chordeiles acutipennis</i>
		<i>Nyctidromus albicollis</i>
Apodiformes	<i>Apodidae</i>	<i>Streptoprocne rutila</i>
		<i>Streptoprocne zonaris</i>

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
		<i>Panyptila cayennensis</i>
	<i>Trochilidae</i>	<i>Florisuga mellivora</i>
		<i>Glaucis hirsutus</i>
		<i>Phaethornis longuemareus</i>
		<i>Phaethornis striigularis</i>
		<i>Phaethornis guy</i>
		<i>Anthracothorax nigricollis</i>
		<i>Heliomaster longirostris</i>
		<i>Chlorostilbon melanorhynchus</i>
		<i>Chlorostilbon mellisugus</i>
		<i>Chalybura buffonii</i>
		<i>Thalurania colombica</i>
		<i>Amazilia tzacatl</i>
		<i>Amazilia franciae</i>
		<i>Amazilia saucerrotei</i>
Coraciiformes	<i>Alcedinidae</i>	<i>Megaceryle torquata</i>
		<i>Chloroceryle americana</i>
	<i>Momotidae</i>	<i>Momotus aequatorialis</i>
		<i>Momotus subrufescens</i>
Galbuliformes	<i>Bucconidae</i>	<i>Malacoptila panamensis</i>
		<i>Malacoptila mystacalis</i>
Piciformes	<i>Picidae</i>	<i>Picumnus olivaceus</i>
		<i>Picumnus granadensis</i>
		<i>Melanerpes formicivorus</i>
		<i>Melanerpes rubricapillus</i>

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
		<i>Veniliornis kirkii</i>
		<i>Colaptes rubiginosus</i>
		<i>Colaptes punctigula</i>
		<i>Dryocopus lineatus</i>
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>
		<i>Caracara cheriway</i>
		<i>Milvago chimachima</i>
		<i>Falco sparverius</i>
		<i>Falco columbarius</i>
		<i>Falco ruficularis</i>
		<i>Falco femoralis</i>
		<i>Falco peregrinus</i>
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionus menstruus</i>
		<i>Pionus chalcopterus</i>
		<i>Forpus conspicillatus</i>
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Taraba major</i>
		<i>Thamnophilus multistriatus</i>
		<i>Thamnophilus atrinucha</i>
		<i>Thamnophilus punctatus</i>
		<i>Epinecrophylla fulviventris</i>
		<i>Cercomacra nigricans</i>
		<i>Cercomacra parkeri</i>
		<i>Myrmeciza immaculata</i>
	Grallariidae	<i>Grallaria guatemalensis</i>
	Rhinocryptidae	<i>Scytalopus unicolor</i>

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
	Furnariidae	<i>Xiphorhynchus guttatus</i>
		<i>Xiphorhynchus susurrans</i>
		<i>Lepidocolaptes affinis</i>
		<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>
		<i>Xenops minutus</i>
		<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>
		<i>Dendrocincla fuliginosa</i>
		<i>Dendrocincla tyrannina</i>
		<i>Synallaxis albescens</i>
		<i>Synallaxis azarae</i>
		<i>Synallaxis brachyura</i>
	Tyrannidae	<i>Phyllomyias griseiceps</i>
		<i>Myiopagis viridicata</i>
		<i>Elaenia flavogaster</i>
		<i>Elaenia frantzii</i>
		<i>Elaenia parvirostris</i>
		<i>Camptostoma obsoletum</i>
		<i>Serpophaga cinerea</i>
		<i>Zimmerius chrysops</i>
		<i>Zimmerius viridiflavus</i>
		<i>Mionectes oleagineus</i>
		<i>Lophotriccus pileatus</i>
		<i>Phaeomyias murina</i>
	<i>Leptopogon superciliaris</i>	
	<i>Poecilatriccus sylvia</i>	

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
		<i>Todirostrum cinereum</i>
		<i>Rhynchocyclus brevirostris</i>
		<i>Tolmomyias sulphureus</i>
		<i>Onychorhynchus coronatus</i>
		<i>Platyrinchus mystaceus</i>
		<i>Myiophobus fasciatus</i>
		<i>Myiobius atricaudus</i>
		<i>Empidonax virescens</i>
		<i>Empidonax traillii</i>
		<i>Contopus cooperi</i>
		<i>Contopus virens</i>
		<i>Sayornis nigricans</i>
		<i>Pyrocephalus rubinus</i>
		<i>Fluvicola pica</i>
		<i>Machetornis rixosa</i>
		<i>Myiozetetes cayanensis</i>
		<i>Myiozetetes similis</i>
		<i>Pitangus sulphuratus</i>
		<i>Conopias parvus</i>
		<i>Myiodynastes maculatus</i>
		<i>Tyrannus melancholicus</i>
		<i>Tyrannus savana</i>
		<i>Tyrannus tyrannus</i>
		<i>Myiarchus apicalis</i>
	<i>Pipridae</i>	<i>Masius chrysopterus</i>

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
		<i>Corapipo leucorrhoea</i>
		<i>Machaeropterus regulus</i>
		<i>Ceratopipra erythrocephala</i>
	<i>Tityridae</i>	<i>Pachyramphus cinnamomeus</i>
		<i>Pachyramphus rufus</i>
	<i>Vireonidae</i>	<i>Vireo flavoviridis</i>
		<i>Vireo olivaceus</i>
		<i>Hylophilus semibrunneus</i>
	<i>Hirundinidae</i>	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>
		<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>
		<i>Progne chalybea</i>
		<i>Hirundo rustica</i>
		<i>Riparia riparia</i>
	<i>Troglodytidae</i>	<i>Microcerculus marginatus</i>
		<i>Troglodytes aedon</i>
		<i>Pheugopedius sclateri</i>
		<i>Henicorhina leucophrys</i>
		<i>Henicorhina leucosticta</i>
	<i>Turdidae</i>	<i>Catharus minimus</i>
		<i>Catharus ustulatus</i>
		<i>Turdus ignobilis</i>
	<i>Thraupidae</i>	<i>Schistochlamys melanopsis</i>
		<i>Tachyphonus luctuosus</i>
		<i>Tachyphonus rufus</i>
		<i>Eucometis penicillata</i>

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
		<i>Ramphocelus carbo</i>
		<i>Ramphocelus dimidiatus</i>
		<i>Ramphocelus flammigerus</i>
		<i>Thraupis cyanocephala</i>
		<i>Thraupis episcopus</i>
		<i>Thraupis palmarum</i>
		<i>Tangara cyanicollis</i>
		<i>Tangara gyrola</i>
		<i>Tangara vassorii</i>
		<i>Tangara vitriolina</i>
		<i>Chlorophanes spiza</i>
		<i>Hemithraupis guira</i>
		<i>Diglossa sittoides</i>
		<i>Sicalis citrina</i>
		<i>Sicalis columbiana</i>
		<i>Sicalis flaveola</i>
		<i>Volatinia jacarina</i>
		<i>Sporophila castaneiventris</i>
		<i>Sporophila intermedia</i>
		<i>Sporophila luctuosa</i>
		<i>Sporophila minuta</i>
		<i>Sporophila nigricollis</i>
		<i>Sporophila schistacea</i>
		<i>Coereba flaveola</i>
		<i>Tiaris bicolor</i>

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
		<i>Tiaris fuliginosus</i>
		<i>Tiaris olivaceus</i>
	<i>Incertae sedis</i>	<i>Saltator atripennis</i>
		<i>Saltator coerulescens</i>
		<i>Saltator striatipectus</i>
	<i>Emberizidae</i>	<i>Zonotrichia capensis</i>
		<i>Ammodramus humeralis</i>
		<i>Arremon brunneinucha</i>
		<i>Atlapetes albinucha</i>
		<i>Chlorospingus ophthalmicus</i>
	<i>Cardinalidae</i>	<i>Piranga flava</i>
		<i>Piranga leucoptera</i>
		<i>Piranga olivacea</i>
		<i>Piranga rubra</i>
		<i>Pheucticus ludovicianus</i>
	<i>Parulidae</i>	<i>Parkesia noveboracensis</i>
		<i>Mniotilta varia</i>
		<i>Vermivora peregrina</i>
		<i>Geothlypis aequinoctialis</i>
		<i>Geothlypis semiflava</i>
		<i>Geothlypis trichas</i>
		<i>Geothlypis philadelphia</i>
		<i>Setophaga ruticilla</i>
		<i>Setophaga castanea</i>
	<i>Setophaga cerulea</i>	

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
		<i>Setophaga pitiayumi</i>
		<i>Setophaga fusca</i>
		<i>Leiothlypis petechia</i>
		<i>Myiothlypis fulvicauda</i>
		<i>Basileuterus culicivorus</i>
		<i>Basileuterus tristriatus</i>
		<i>Cardellina canadensis</i>
		<i>Myioborus miniatus</i>
		<i>Cacicus cela</i>
		<i>Icterus chrysater</i>
	<i>Icteridae</i>	<i>Icterus galbula</i>
		<i>Icterus spurius</i>
		<i>Molothrus bonariensis</i>
		<i>Sporagra crassirostris</i>
		<i>Sporagra xanthogastra</i>
	<i>Fringillidae</i>	<i>Astragalinus psaltria</i>
		<i>Euphonia cyanocephala</i>
		<i>Euphonia laniirostris</i>
		<i>Euphonia xanthogaster</i>
	<i>Estrildidae</i>	<i>Lonchura malacca</i>
	<i>Polioptilidae</i>	<i>Polioptila plumbea</i>

**Fuente:** (Calidris, 2010). Adaptado por ACON, miembro Grupo INERCO, 2014.

De las especies con posible presencia en el área del proyecto, la mayoría pertenece al orden *Passeriformes*, orden de usual dominancia al poseer una gran cantidad de aves que ocupan diferentes nichos. Luego de este orden se encuentran los *Apodiformes*, cuyo mayor aporte se da por parte de la familia *Trochilidae*, lo cual

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

puede estar relacionado con la diversidad de flora de la zona y, así mismo, con la oferta de néctar para estos organismos. También es importante resaltar la gran cantidad de diferentes órdenes con posible presencia en la zona y que, aunque sean dominantes los *Passeriformes*, también hay una gran diversidad representada por otras aves fuera de dicho orden dominante.

- **Mamíferos**

De acuerdo con “Mamíferos de la cuenca del Río Chinchiná” (Escobar-Lasso, Cerón-Cardona, & Castaño-Salazar, 2013), en toda la cuenca del río Chinchiná existen 99 especies de mamíferos, distribuidas en 11 órdenes y 26 familias. De las especies allí nombradas, se muestran los datos seleccionados ubicados en el municipio de Chinchiná y en alturas entre los 1.000 y los 1.500 m s.n.m. También se tuvieron en cuenta los artículos “Mamíferos de Caldas: un análisis de vacíos de información” (Castaño-Salazar J. H., 2011) y “Mamíferos del Departamento de Caldas-Colombia” (Castaño, Muñoz-Saba, Botero, & Vélez, 2003).

**Tabla 10. Riqueza de mamíferos presentes en el AII del proyecto**

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
<b>Didelphimorphia</b>	Didelphidae	Caluromys derbianus
		Didelphis marsupialis
		Micoureus demerarae
<b>Cingulata</b>	Dasypodidae	Cabassous centralis
		Dasypus novemcinctus
<b>Pilosa</b>	Myrmecophagidae	Tamandua mexicana
<b>Chiroptera</b>	Emballonuridae	Peropteryx kappleri
	Noctilionidae	Noctilio albiventris
	Phyllostomidae	Carollia perspicillata
		Carollia brevicauda
		Carollia castanea

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
		Desmodus rotundus
		Choeroniscus godmani
		Glossophaga soricina
		Mimon crenulatum
		Phyllostomus discolor
		Phyllostomus hastatus
		Vampyrum spectrum
		Artibeus jamaicensis
		Artibeus lituratus
		Dermanura glauca
		Dermanura phaeotis
		Platyrrhinus albericoi
		Platyrrhinus brachycephalus
		Sturnira liliium
		Uroderma bilobatum
		Vampyressa thuyone
	Thyropteridae	Thyroptera tricolor
	Vespertilionidae	Eptesicus andinus
		Eptesicus brasiliensis
		Myotis albescens
		Myotis nigricans

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
	Molossidae	Myotis riparius
		Molossus bondae
		Molossus molossus
Carnivora	Felidae	Puma yagouarondi
	Canidae	Cerdocyon thous
	Mustelidae	Mustela frenata
	Procyonidae	Nasua nasua
		Potos flavus
Primates	Aotidae	Aotus lemurinus
Rodentia	Sciuridae	Sciurus granatensis
	Heteromyidae	Heteromys australis
	Cricetidae	Handleyomys alfaroi
		Melanomys caliginosus
	Dasyproctidae	Dasyprocta punctata

**Fuente:** (Escobar-Lasso, Cerón-Cardona, & Castaño-Salazar, 2013), (Castaño-Salazar J. H., 2011), (Castaño, Muñoz-Saba, Botero, & Vélez, 2003). Adaptado por ACON, miembro Grupo INERCO, 2014.

Las 46 especies de mamíferos con posible presencia en la zona se encuentran organizados en siete (7) órdenes y 18 familias (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), donde es notoria la gran cantidad de organismos pertenecientes al orden Chiroptera (murciélagos), los cuales constituyen el grupo más grande, diverso y abundante de los mamíferos colombianos, con más de 180 especies registradas (Castaño-Salazar & Botero-Echeverri, 2004). De acuerdo con “Mamíferos de la cuenca del río Chinchiná, en la región andina de Colombia” (Escobar-Lasso, Cerón-Cardona, & Castaño-Salazar, 2013), en esta cuenca el orden dominante es el Chiroptera, seguido de Rodentia y Carnivora (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Sin embargo, otros órdenes poseen una

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

baja riqueza, como es el caso de los primates, quienes son escasos en esta región del país respecto a otras, posiblemente debido a que esta área presenta un alto grado de intervención relacionado con la alta producción cafetera y, por lo tanto, con una creciente frontera urbana. No obstante, los autores nombrados anteriormente resaltan que aún hoy en día existen dudas respecto a la diversidad y distribución de este grupo faunístico en los Andes colombianos.

- **Reptiles y anfibios (herpetos)**

Es un grupo del cual se tienen muchos vacíos de información en el departamento de Caldas; sin embargo, se estima que este departamento posee el 14% del total de las especies de reptiles colombianos. Los estudios se han centrado en la cuenca del río Magdalena, donde se han registrado 72 especies de reptiles; sin embargo, la mayoría del departamento no cuenta con investigaciones sobre este grupo. Respecto a los anfibios, estos poseen una mayor riqueza, con más de 108 especies y 12 en proceso de descripción (Corporación Autónoma Regional de Caldas, 2013).

ProAves en 2009 (Fundación ProAves, 2009) realizó un inventario de fauna en la zona alta, media y baja de la cuenca del río Chinchiná, donde encontró una moderada composición de la herpetofauna, con sólo 548 individuos pertenecientes a 32 especies. En la zona media, área con alturas similares a donde se desarrollará este proyecto, se encontraron seis (6) especies de anfibios y una (1) de reptil. Con base en los estudios mencionados anteriormente, junto con la revisión de artículos relacionados (Rojas-Morales, Escobar-Lasso, & Gutiérrez-Cárdenas, 2011) y la obtención de información del SIB (Sistema de información sobre Biodiversidad de Colombia, 2015).

**Tabla 11. Riqueza de herpetos presentes en el AII del proyecto**

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
<b>Amphibia</b>	Anura	Bufonidae	Rhinella marina
		Hylidae	Dendropsophus columbianus
		Craugastoridae	Pristimantis achatinus
			Pristimantis taeniatus
			Pristimantis uranobates
		Centrolenidae	Centrolene savagei

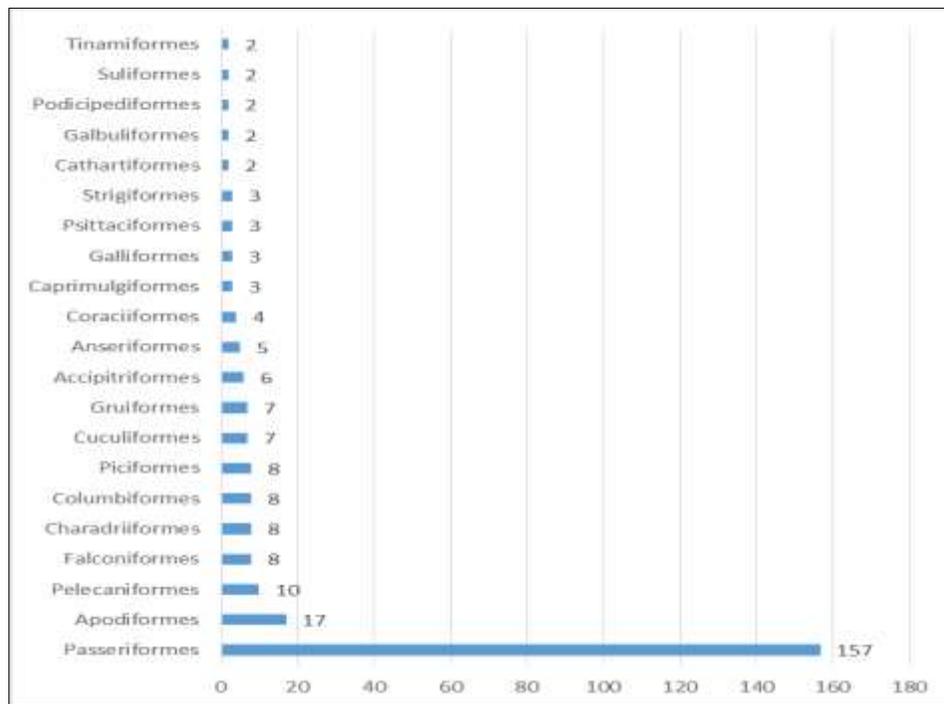
 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
<b>Reptilia</b>	Squamata	Dactyloidae	Anolis auratus
		Colubridae	Mastigodryas danieli
		Dipsadidae	Atractus titanicus
			Atractus manizalensis
		Elapidae	Micrurus mipartitus

**Fuente:** Adaptado por ACON, miembro Grupo INERCO, 2014.

Respecto al total de especies reportadas para el departamento de Caldas, el número de especies, así como de clases y órdenes presentados, es muy bajo, ya sea por falta de estudios que demuestren la real riqueza de la zona; o estas cifras realmente reflejan el alto grado de intervención del departamento a causa de la expansión agrícola y urbana. Sin embargo, en el AII se ve una clara dominancia de los anfibios respecto a los reptiles.

**Gráfica 1. Riqueza (número de especies) de los órdenes de aves presentes en el AII del proyecto**



**Fuente:** (Calidris, 2010). Adaptado por ACON, miembro Grupo INERCO, 2014.

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

### 7.2.2.2. Medio Abiótico

#### - **Geología**

El área de influencia directa identifica los depósitos fluvioaluviales y piroclásticos presentes en este sector, la influencia en los mismos es concordante con la descripción del área de influencia en el componente geotécnico.

El área de influencia indirecta para todos los componentes identifica en contexto los depósitos fluvioaluviales y piroclásticos presentes por la vertiente izquierda del río Chinchiná.

#### - **Geología regional**

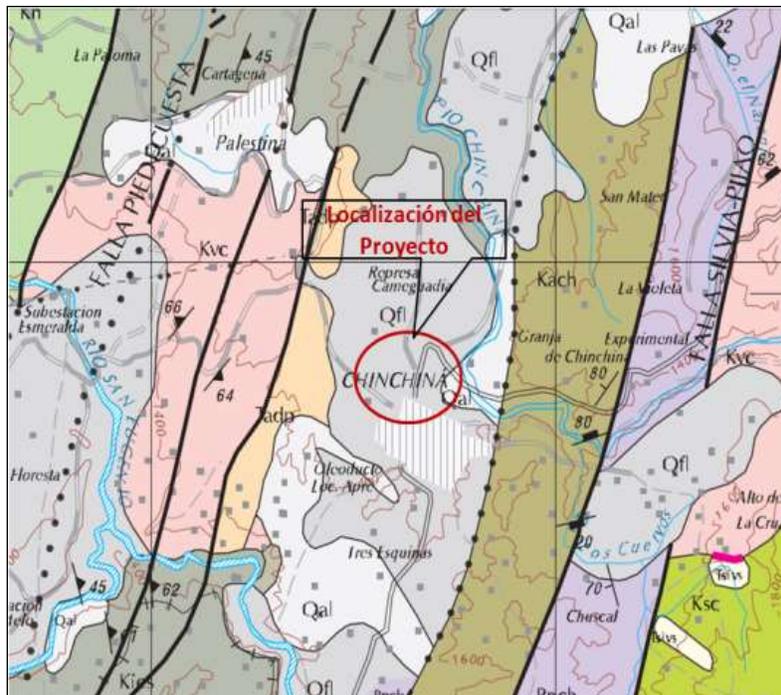
Para el análisis del contexto geológico regional se recopiló información secundaria a través de entidades públicas tales como el Servicio Geológico (Anteriormente INGEOMINAS), especialmente la cartografía de Geología de la Plancha 205, Chinchiná, Escala 1:100.000 Ingeominas, 1998. Además se recopiló información de informes geológicos de la Memoria Explicativa, Ingeominas, 2001.

La historia de la secuencia estratigráfica comprende rocas intrusivas y metamórficas de edad paleozoica, rocas sedimentarias de edad cretácea y terciaria junto a depósitos cuaternarios. Principalmente diferenciado por un dominio litológico, la Cordillera Central de Colombia, donde se presentan rocas ígneas y metamórficas del Cretáceo que corresponden a las Rocas Ultramáficas de Filadelfia, Complejo Arquía, Esquistos de Lisboa, Palestina, Formación Barroso; además se presentan rocas sedimentarias y metamórficas del Terciario, que corresponden a la Formación Amaga, Pórfido Andesítico Hornblendico, la Formación Irra, Tres Puertas, Formación Zarzal y Formación La Paila; por último, se presentan depósitos del cuaternario representados por aluviales recientes asociados a las corrientes de ríos, quebradas y caños; depósitos de cenizas y flujos de escombros.

Las unidades litológicas y las estructuras que se encuentran dentro de una zona con la amplitud necesaria para contextualizar el modelo geológico dentro del cual se describe el proyecto, se pueden apreciar en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** imagen que se presenta a continuación:

 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	<p><b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b></p>	<p>Versión N°: 1</p>
 <p>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</p>	<p><b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b></p>	<p>Marzo de 2021</p>

**Imagen 8. Configuración geológica y (ubicación del proyecto –círculo rojo)**



**Fuente:** INGEOMINAS, 2007. Adaptado por GEOINTERRA S.A.S. – ACON, Miembro Grupo INERCO, 2015.

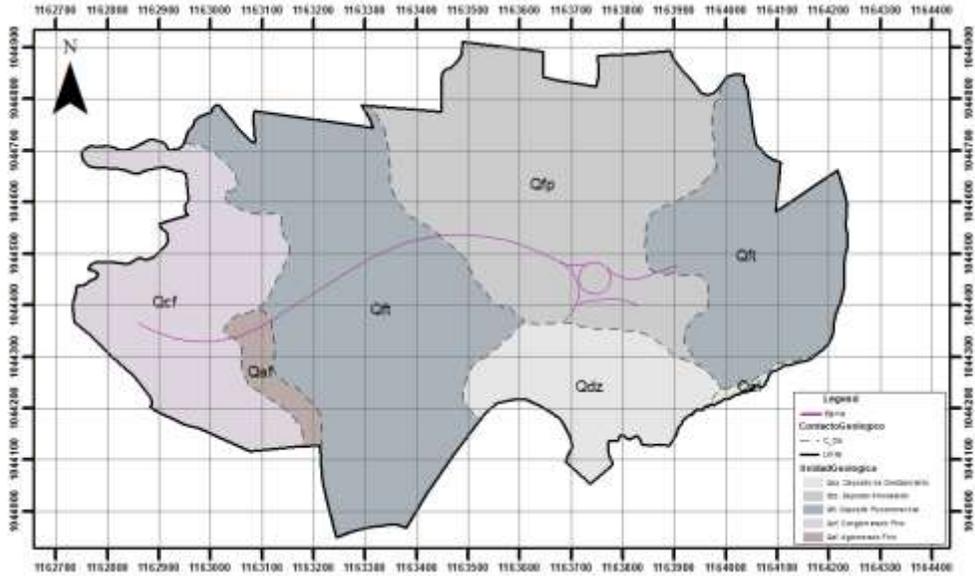
### - **Geología local**

Con base en el trabajo de campo, se realizó la identificación y descripción de diferentes unidades geológicas, diferenciándolas principalmente por los materiales constituyentes, estado y origen de los mismos.

La totalidad del proyecto de la Variante La Paz se encuentra localizado sobre depósitos cuaternarios que aprovecharon la preexistencia de un valle amplio que en esta parte pudo haber sido formado por el río Chinchiná en el pasado, labrando depósitos más antiguos asignables al Neógeno, depósitos que a su vez suprayacen discordantemente en la margen izquierda rocas ígneas (Tadp) que corresponden a los Pórfidos Andesíticos de Palestina y en la margen derecha rocas metamórficas (Kach) que pertenecen a la Anfibolita Saussurítica de Chinchiná. De acuerdo con las características mencionadas en el presente estudio solo tendrá el alcance de la descripción de los Depósitos Cuaternarios evidenciados en campo.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

**Imagen 9. Unidades geológicas del área de estudio Variante La Paz**



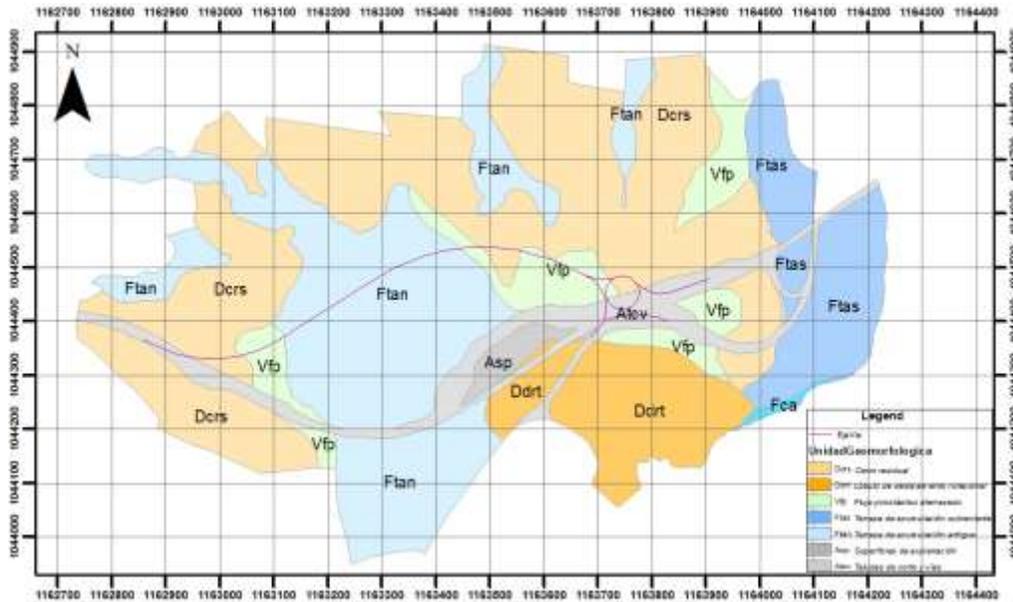
**Fuente:** GEOINTERRA S.A.S., 2014. Adaptado por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2015.

- **Geomorfología**

Geomorfológicamente en el área de estudio se distinguen unidades de tipo denudacional, fluvial, volcánico y Antropogénico.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

**Imagen 10. Unidades geomorfológicas del área de estudio Variante La Paz**



*Fuente:* GEOINTERRA S.A.S., 2014. Adaptado por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2015.

- **Unidades geomorfológicas**

❖ **Unidades de origen Denudacional:**

➤ ***Cerro residual (Dcrs)***

Se trata de prominencias topográfica sobresalientes y aisladas de morfología colinada de cimas a planas y con ondulaciones, de laderas rectas, largas, asociadas a rocas más competentes de las circundantes. Estas geofomas son originadas por periodos de denudación cuya configuración se halla estrechamente ligada a los factores litológicos locales. Se dan en zonas estructurales tabulares o suavemente inclinadas y afectadas por procesos denudaciones y de meteorización posteriores. Se asocian a materiales de constitución homogénea y a suelos residuales de espesor superior a 3 metros.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

**Foto 12. Cerro residual presente hacia el sector de inicio de la Variante La Paz**



**Fuente:** GEOINTERRA S.A.S., 2014. Adaptado por GEOINTERRA S.A.S., 2015.

**Morfogénesis:** Su origen se asocia a procesos de meteorización diferenciales intensos.

**Morfoestructura:** En el área de estudio, esta unidad no se observa afectada por fallamiento intenso.

**Morfometría:** Son laderas moderadamente largas de y pendiente inclinada entre 3% y el 15%.

**Morfodinámica:** El proceso morfodinámico dominante es la erosión laminar y ocasionalmente concentrada en surcos.

➤ **Lóbulo de deslizamiento rotacional (Ddrt)**

Geoforma de acumulación de tierra y bloques en forma lóbulo de morfología alomada baja, corta y de forma irregular. La forma es lobulada en su parte distal y basculada en asocio de empozamientos de agua en su parte alta y media. Presentan espesores de 5 a 20 metros. Se aclara que esta unidad se encuentra cerca de la zona de estudio, pero no necesariamente afecta o es afectada por el trazado de la Variante La Paz.

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

**Morfogénesis:** Su origen se asocia a desplazamientos de masas de tierra y/o suelos a lo largo de una superficie de ruptura en forma de cuchara.

**Morfoestructura:** En el área de estudio, esta unidad no se observa afectada por fallamiento intenso.

**Morfometría:** Morfología alomada baja, corta y de forma irregular.

**Morfodinámica:** El proceso morfodinámico dominante es el deslizamiento de tipo rotacional, y procesos de erosión concentra en surcos y cárcavas.

**Foto 13. Deslizamiento complejo presente hacia el costado suroriental de la zona de estudio**



*Fuente:* GEOINTERRA S.A.S., 2014. Adaptado por GEOINTERRA S.A.S., 2015.

#### ❖ Unidades de origen Fluvial

##### ➤ Terraza de acumulación subreciente (Ftas)

Es una franja de terreno plana y suavemente inclinada, de morfología ondulada y disectada. La superficie de la anterior llanura aluvial queda adosada a las márgenes del valle en forma de escalón o resalte topográfico que constituye la terraza. Compuestas por arenas y arcillas, localmente con intercalaciones de arenas arcillosas y grava fina. Se aclara que esta unidad se encuentra cerca de la zona de estudio, pero no necesariamente afecta o es afectada por el trazado de la Variante La Paz.

**Morfogénesis:** Su origen está relacionado a épocas cuando el río Chinchiná amplía el valle al ganar importancia la erosión en sus márgenes.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

**Morfoestructura:** En la unidad no hay indicios de neotectónica.

**Morfometría:** Esta unidad conforma un relieve relativamente plano, con alturas relativas desde 1 a 5 m y pendientes que varían entre el 1% y el 15%.

**Morfodinámica:** El proceso morfodinámico dominante es la erosión laminar y en surcos.

**Foto 14. Unidad de Terraza de acumulación subreciente, río Chinchiná**



**Fuente:** GEOINTERRA S.A.S., 2014. Adaptado por GEOINTERRA S.A.S., 2015.

#### ➤ **Terraza de acumulación antigua (Ftan)**

Es una franja alomada de laderas moderadamente largas. Hacen parte de la antigua llanura de inundación y de abanicos aluviales que fueron basculados y sometidos a procesos denudativos intensos que dejaron una morfología alomada, de formas lobuladas a planas. Compuestas por gravas, arenas y arcillas.

**Morfogénesis:** Su origen está asociado a la existencia de abanicos y planicies aluviales antiguas, ocasionalmente disectadas.

**Morfoestructura:** En el área de estudio, esta unidad no se observa afectada por fallamiento intenso.

**Morfometría:** Es una franja alomada, de laderas moderadamente largas con pendientes que varían entre el 1% y el 7%.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

**Morfodinámica:** Pueden presentarse procesos de erosión laminar y concentrada.

**Foto 15. Unidad de Terraza de acumulación antigua (en rojo eje Variante La Paz)**



*Fuente:* GEOINTERRA S.A.S., 2014. Adaptado por GEOINTERRA S.A.S., 2015.

#### ❖ Unidades de origen Volcánico

##### ➤ Flujo piroclástico aterrazado (Vfp)

Se trata de un lóbulo alomado de aspecto tabular, con escarpes de diferente altura compuesto por fragmentos de rocas volcánicas solidificadas.

**Morfogénesis:** Está asociada a la acumulación de productos de flujos piroclásticos que van quedando elevados conforme la corriente hídrica va erosionando y recobrando su cauce.

**Morfoestructura:** En el área de estudio, esta unidad no se observa afectada por fallamiento intenso.

**Morfometría:** Es una franja escarpada, de laderas moderadamente largas con pendientes que varían entre el 1% y el 7%.

**Morfodinámica:** Pueden presentarse procesos de erosión laminar y concentrada.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

**Foto 16. Unidad de piroclastos aterrizados presente hacia el sector final de la Variante La Paz, zona cubierta por cultivos de caña de azúcar**



*Fuente:* GEOINTERRA S.A.S., 2014. Adaptado por GEOINTERRA S.A.S., 2015.

❖ **Unidades de origen antropogénico**  
➤ **Superficies de explanación (Asp)**

Planos de allanamiento hecho en laderas de sustrato rocoso y/o materiales inconsolidados con el fin de adecuar el terreno para la construcción, mediante la explanación o terráceos que disminuyen la pendiente del terreno. Se aclara que esta unidad se encuentra cerca de la zona de estudio, pero no necesariamente afecta o es afectada por el trazado de la Variante La Paz.

**Morfogénesis.** Zonas que han sido adecuadas de manera antrópica para la construcción de edificaciones.

**Morfometría.** Zona plana y horizontal de forma rectangular.

**Morfodinámica.** Procesos de erosión laminar, en este sector también es afectada por procesos de remoción en masa.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

**Foto 17. Unidad de superficies de explanación (Fábrica Arme) presente hacia el sector final de la Variante La Paz**



*Fuente:* GEOINTERRA S.A.S., 2014. Adaptado por GEOINTERRA S.A.S., 2015.

#### ➤ **Taludes de corte y vías (Atcv)**

Taludes de corte con alturas del orden dosimétrico, de formas rectas o en terracedos hechos en laderas naturales para la adecuación y conformación de vías de orden primario.

**Morfogénesis.** Zonas que han sido adecuadas de manera antrópica para la construcción de vías de orden primario.

**Morfometría.** Taludes con pendientes en relación H0.25:V1.00, y bermas entre 1,0 y 2,0 metros de ancho.

**Morfodinámica.** Procesos de erosión laminar y ocasionalmente concentrada en surcos.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

**Foto 18. Unidad de taludes de corte y vías de orden primario presentes hacia el sector final de la Variante La Paz**



*Fuente:* GEOINTERRA S.A.S., 2014. Adaptado por GEOINTERRA S.A.S., 2015.

## ❖ Suelos

Dentro del área de estudio se tiene como unidad cartográfica una Asociación, que corresponde a unidades que poseen dos o más suelos diferentes, que son dominantes y se encuentran relacionados geográficamente (Jaramillo, 2002).

Los suelos contemplados dentro del área de influencia físico - biótica son los de la Asociación Chinchiná-Azufrado, con las fases CLa, CLb, CLc, CLd y CLe1.

Para la caracterización del componente de suelos se contempló únicamente el área de intervención del proyecto (AIPY), es decir la huella del proyecto, ya que es allí donde se hacen las intervenciones que pueden generar impactos ambientales, dicha área equivale al área de intervención definida para el proyecto; cabe resaltar que para este componente no se contempla un área de influencia indirecta, debido a que los suelos que se encuentran fuera del AIPY no sufren ninguna alteración.

### ➤ Suelos del paisaje de montaña

Estos suelos se encuentran ubicados en un relieve que varía de fuertemente ondulado a escarpado con pendientes que se encuentran entre el 12%-50% y mayores a 50%. La altura esta entre 1.000 y 2.000 m s.n.m. y el clima ambiental es

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

templado húmedo a muy húmedo, se localiza en la zona de vida de bosque muy húmedo premontano (bmh-PM).

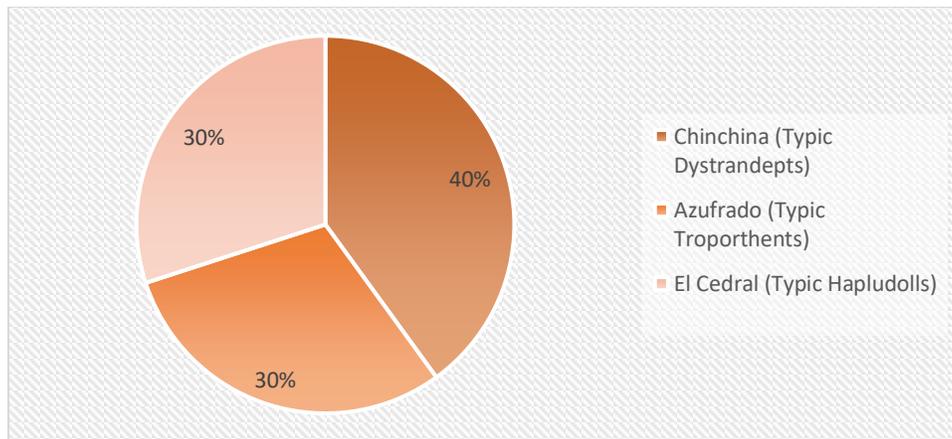
La Asociación que hace parte de este paisaje dentro del relieve de laderas de montaña se describe a continuación.

**Asociación Chinchiná-Azufrado (CL)**

Estos suelos se originaron a partir de depósitos espesos de cenizas volcánicas y rocas metamórficas, ígneas o sedimentarias.

Los suelos que componen la Asociación son los de los conjuntos Chinchiná (Typic Dystrandeps), Azufrado (Typic Troorthents) y el Cedral (Typic Hapludolls). En la Gráfica 2 se muestra el porcentaje de participación de cada uno de los suelos dentro de la Asociación.

**Gráfica 2. Composición de los suelos de la Asociación CL**



**Fuente:** IGAC, 2004. Adaptado por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2015.

Los suelos Typic Dystrandeps son por lo general bien drenados y tienen una estructura bien desarrollada, en general son suelos profundos a muy profundos. Además, los suelos Typic Troorthents y Typic Hapludolls son bien drenados, bien aireados y las profundidades efectivas varían de muy superficiales a profundas, pues por lo general tienen pedregosidad en los perfiles.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Las fases encontradas dentro del AIP<sub>γ</sub> son de tipo CLa, CLb, CLc; en donde CLa tiene una pendiente ligeramente plana; CLb posee una pendiente ligeramente ondulada y CLc tiene una pendiente inclinada.

### ❖ Hidrología

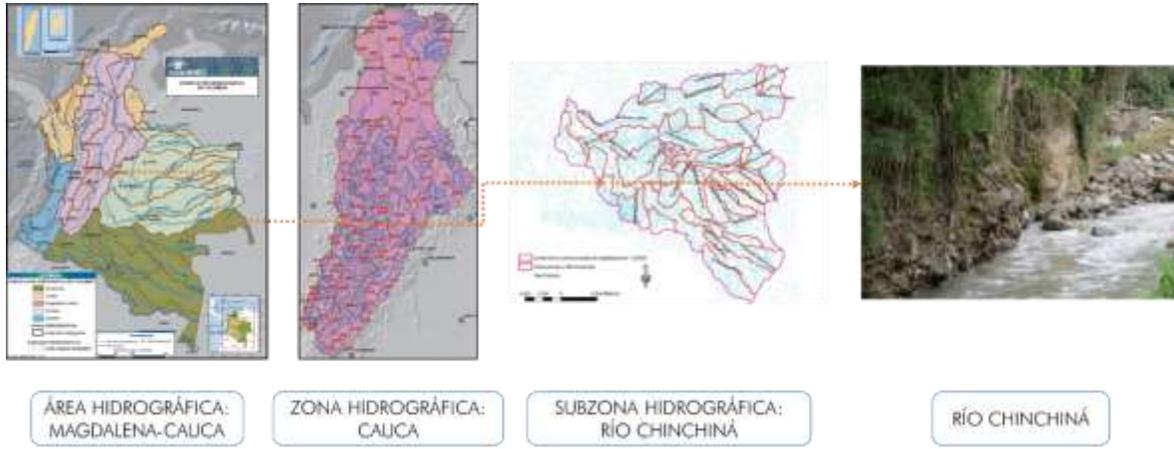
El objetivo del análisis es comprender el comportamiento hidrológico general que puede afectar los diferentes drenajes naturales de la región de influencia del proyecto. En esta zona no se cuenta con estaciones climatológicas o limnigráficas que permitan un análisis preciso, por lo que se extrapolará información obtenida de diferentes estaciones ubicadas en sitios cercanos.

En la delimitación del área de influencia indirecta se identifican dos cuerpos de agua de importancia regional, la quebrada Camaguadua y el río Chinchiná, sin embargo, estos no se encuentran al interior de la delimitación del área de intervención, en esta zona se destacan algunas corrientes asociadas a canales de riego, considerando la actividad económica de la región, otros drenajes se asocian al trayecto de escorrentía que precipita sobre la zona, por lo que, en general, son intermitentes.

El proyecto se encuentra ubicado en la zona hidrográfica Magdalena-Cauca, en la cuenca media del río Cauca. La subzona hidrográfica es la cuenca del río Chinchiná que se sitúa en cinco municipios: Manizales, Villamaría, Chinchiná, Palestina y Neira. Los límites al sur y al oriente son los municipios de Risaralda y Tolima, al norte el municipio Neira y al occidente el municipio Anserma. Cuenta con un área total de aproximadamente 1052,25 km<sup>2</sup> (CORPOCALDAS, 2013).

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

**Imagen 11. Identificación de la zona hidrográfica de la cuenca del río Chinchiná**



**Fuente:** IDEAM y CORPOCALDAS. Adaptado por ACON, miembro del grupo INERCO, 2014.

Los cuerpos de agua que se destacan son el río Chinchiná y el Embalse Cameguadua. Se observa que ninguno de los dos está cercano al área de influencia del proyecto (resaltada en color rojo) por lo que no sufren una afectación directa.

**Imagen 12. Red hidrográfica principal**



**Fuente:** ACON, miembro del grupo INERCO, 2014.

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

Los eventos de inundación recientes cercanos a la zona del proyecto, se evidencia que una zona de la ronda del río y una parte del embalse sufrieron de desbordamientos durante los fenómenos de lluvia recientes, ambos lugares se encuentran alejados de la zona comprendida por el proyecto.

**Imagen 13. Eventos de inundación recientes**



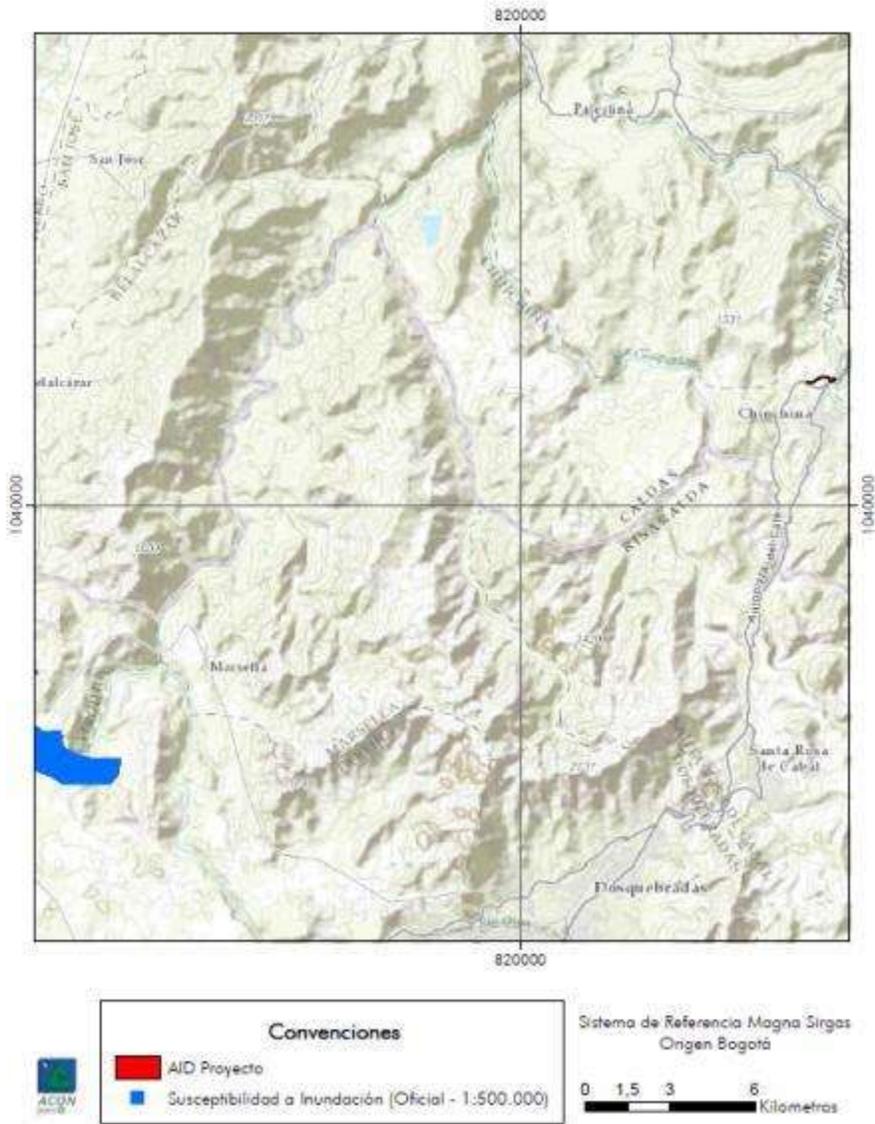
**Fuente:** IDEAM, 2014. Adaptado por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

De acuerdo con información del geo servicio Tremarctos Colombia, la región de Chinchiná no se encuentra en una zona susceptible a inundación, La región susceptible se ubica a aproximadamente 29 km del área del proyecto. Lo anterior

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

resulta en algo positivo, ya que no existe una gran vulnerabilidad desbordamiento del cauce de alguno de los cuerpos de agua en la región.

**Imagen 14. Zonas susceptibles de inundación**



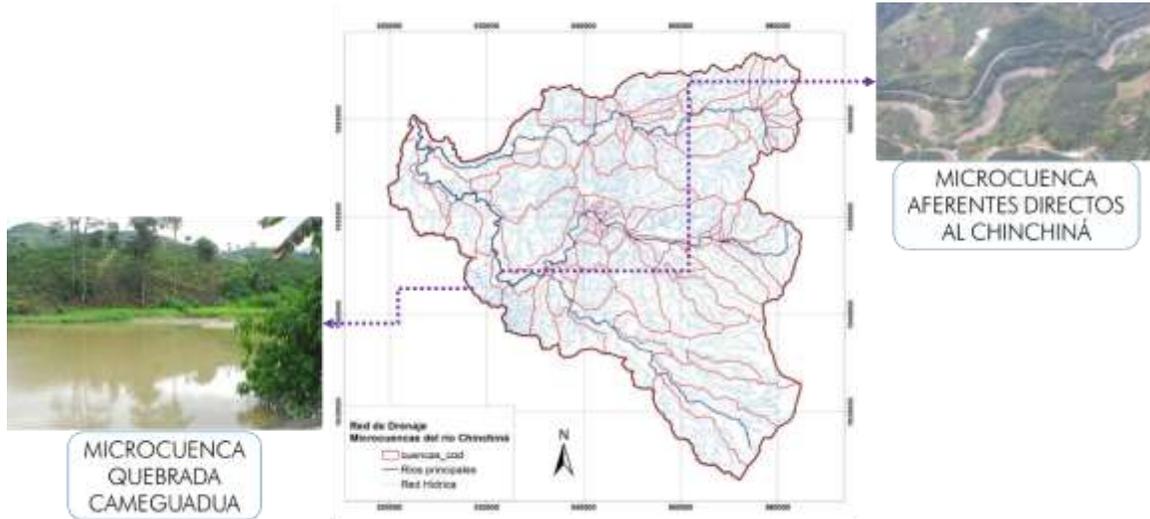
**Fuente:** Tremarctos, 2014. Adaptado por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

De acuerdo con la información disponible en el POMCA del río Chinchiná, el proyecto se localiza en la intersección de dos microcuencas ubicadas en la cuenca del río Chinchiná, la microcuenca de la quebrada Cameguadua y la microcuenca de

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

los Aferentes al río Chinchiná. En la Imagen 15 se muestra la ubicación de las microcuencas con respecto a la cuenca.

**Imagen 15. Microcuencas de la cuenca del río Chinchiná**



**Fuente:**CORPOCALDAS, 2013. Adaptado por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

### ❖ Régimen hidrológico

El balance hídrico de una zona hidrográfica se realiza con el propósito de cuantificar el agua disponible, partiendo del conocimiento de la precipitación y la evaporación media estimada. Este análisis es necesario para definir excesos y déficits de la disponibilidad del recurso hídrico. La ecuación que define el balance hídrico es la siguiente:

$$P - ETR - ESC \pm \Delta S = 0$$

Donde:

- P*: Precipitación (mm)
- ETR*: Evapotranspiración real (mm)
- ESC*: Escorrentía (mm)
- S*: Reserva de agua en el suelo (mm)

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

La precipitación es un dato medido y reportado por cada una de las estaciones meteorológicas. La evapotranspiración real es el volumen de agua que efectivamente se evapora dependiendo de la disponibilidad de agua que cae en el suelo y que se almacena en el mismo. La escorrentía es el exceso de agua de la reserva máxima. La reserva o almacenamiento de agua en el suelo se da cuando la precipitación es mayor a la evaporación y está sujeto a sus características. Para determinarla, se precisó la capacidad de campo para los diferentes tipos de suelo en la zona de estudio. Tal capacidad de campo determina la capacidad de saturación del suelo, por lo tanto, permite establecer la cantidad de agua de escorrentía drenada o la cantidad de agua almacenada, esto quiere decir que, para suelos con granulometría alta, la capacidad de campo es menor, mientras que para suelos con granulometría baja la capacidad es mayor.

**Tabla 12. Capacidad de almacenamiento de agua en el suelo**

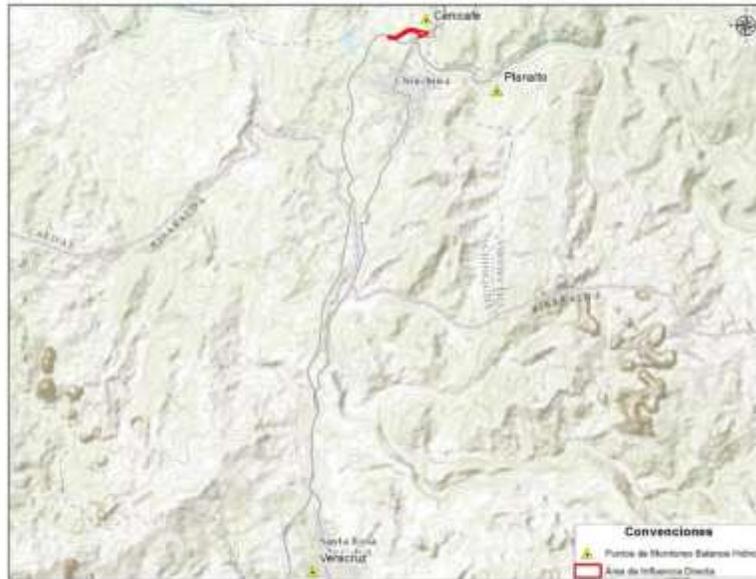
Clase de suelo	Capacidad de almacenamiento de agua (mm agua/m suelo)
Arcilla	200
Arcilla limosa	200
Franco limoso	208
Franco arcilloso	200
Limo	175
Arena fina limosa	142
Franco arenosa	125
Arena arcillosa	100
Arena	83

**Fuente:** Ministry of Agriculture, Food and Fisheries, British Columbia, Canada, 2002.

Para realizar el balance es necesario tener información de estaciones meteorológicas ubicadas en zonas aledañas a la ejecución del proyecto para que estas puedan representar apropiadamente la hidrología del sitio. Las estaciones seleccionadas con sus características se listan en la Tabla 12 su ubicación respecto a la zona del proyecto se encuentra en la imagen 16.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

**Imagen 16. Localización de las estaciones hidrológicas**



**Fuente:** IDEAM, CENICAFÉ, 2014. Adaptado por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

**Tabla 13. Estaciones meteorológicas utilizadas**

Código	Nombre estación	Categoría	Municipio	Coordenadas planas Datum MAGNA-SIRGAS Origen Bogotá		Elevación (m s.n.m)	Fecha Instalación
				Este	Norte		
<b>26135110</b>	Veracruz	CO	Pereira	828268,6	1030136,2	1.720	15/10/1977
<b>26155020</b>	Cenicafé	CP	Chinchiná	831137,9	1044848,6	1.310	15/04/1941
<b>26135270</b>	Planalto	CP	Chinchiná	832982,6	1043000,6	1.413	15/03/1993

**Fuente:** IDEAM, CENICAFÉ, 2014. Adaptado por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

A continuación, se muestra la tabla de resultados de los parámetros hidrológicos y una gráfica ilustrativa para cada estación utilizada en el análisis.

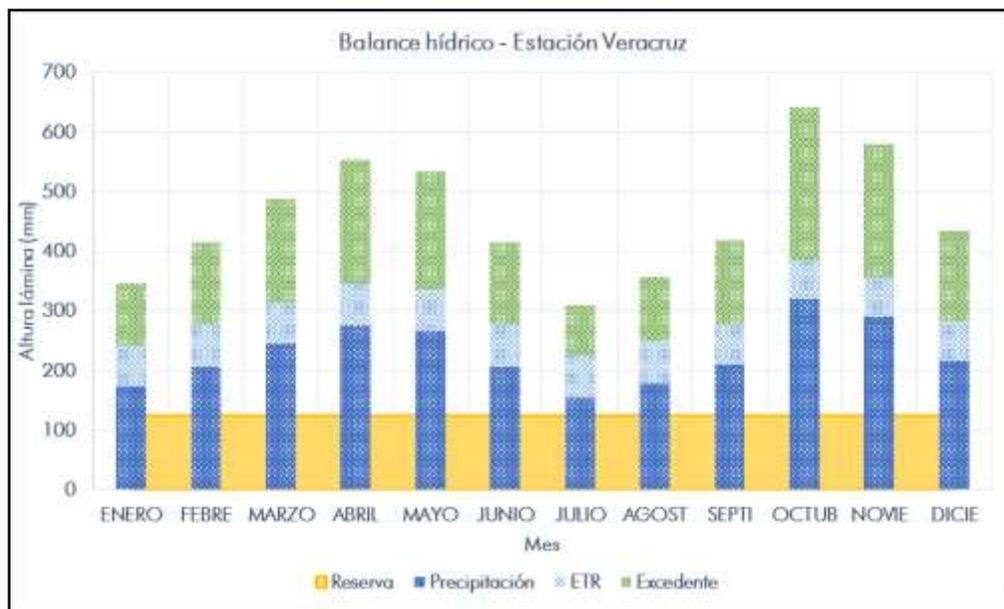
 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

**Tabla 14. Balance hídrico mensual en la estación Veracruz**

	ENE.	FEB.	MAR.	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
<b>Precipitación (mm)</b>	172,73	207,32	244,21	276,08	266,81	207,28	154,99	178,75	209,52	320,68	289,67	216,90
<b>Temperatura (°C)</b>	18,81	18,98	19,00	18,76	18,67	18,71	18,90	18,84	18,61	18,22	18,37	18,55
<b>ETP (mm)</b>	68,40	69,90	70,60	69,69	69,59	70,20	71,28	70,54	68,33	64,80	65,35	66,32
<b>ETR (mm)</b>	68,40	69,90	70,60	69,69	69,59	70,20	71,28	70,54	68,33	64,80	65,35	66,32
<b>Déficit (mm)</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Excedente (mm)</b>	104,33	137,42	173,61	206,39	197,22	137,08	83,71	108,21	141,19	255,88	224,31	150,58
<b>Reserva (mm)</b>	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00

**Fuente:** IDEAM, 2014. Adaptado por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

**Gráfica 3. Balance hídrico mensual en la estación Veracruz**



**Fuente:** IDEAM, 2014. Adaptado por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

El balance hídrico realizado en la estación muestra un comportamiento bimodal para la precipitación, siendo los meses de abril y octubre los más lluviosos, y el mes de julio el más seco. El análisis inicia en el mes de enero y se supone una reserva previa de humedad en el suelo igual a la capacidad de campo. Se resalta que para

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

todos los meses la precipitación es mayor a la evapotranspiración, lo que permite una reserva en el suelo limitada por la capacidad de campo. Se destaca que en todos los meses hay exceso que puede fluir como escorrentía, y su magnitud va acorde con la distribución de la precipitación, es decir, hay menor escorrentía en el mes seco, y los valores máximos cuando hay abundante precipitación.

El comportamiento mostrado es el mismo, aunque varía el valor de la lámina de agua. El comportamiento también es bimodal, siendo abril y octubre los meses de máxima precipitación y agosto el de mínima precipitación. Al igual que en la estación de Veracruz, en todos los meses ocurre un exceso de agua que puede fluir como escorrentía.

**Tabla 15. Balance hídrico mensual en la estación Cenicafé**

	ENE.	FEB.	MAR.	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
<b>Precipitación (mm)</b>	167,15	198,56	228,00	281,10	266,42	213,16	185,34	180,57	215,44	301,06	288,46	212,01
<b>Temperatura (°C)</b>	21,52	21,75	21,55	21,28	21,29	21,26	21,52	21,66	21,21	20,80	20,73	20,96
<b>ETP (mm)</b>	81,41	83,93	82,90	81,63	82,56	82,70	84,72	85,62	80,66	75,88	74,51	76,08
<b>ETR (mm)</b>	81,41	83,93	82,90	81,63	82,56	82,70	84,72	85,62	80,66	75,88	74,51	76,08
<b>Déficit (mm)</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Excedente (mm)</b>	85,74	114,63	145,09	199,47	183,85	130,45	100,62	94,94	134,78	225,18	213,94	135,93
<b>Reserva (mm)</b>	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00

**Fuente:** CENICAFÉ, 2014. Adaptado por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

 <b>Agencia Nacional de Infraestructura</b>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <b>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</b>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

**Gráfica 4. Balance hídrico mensual en la estación Cenicafé**



**Fuente:** CENICAFÉ, 2014. Adaptado por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

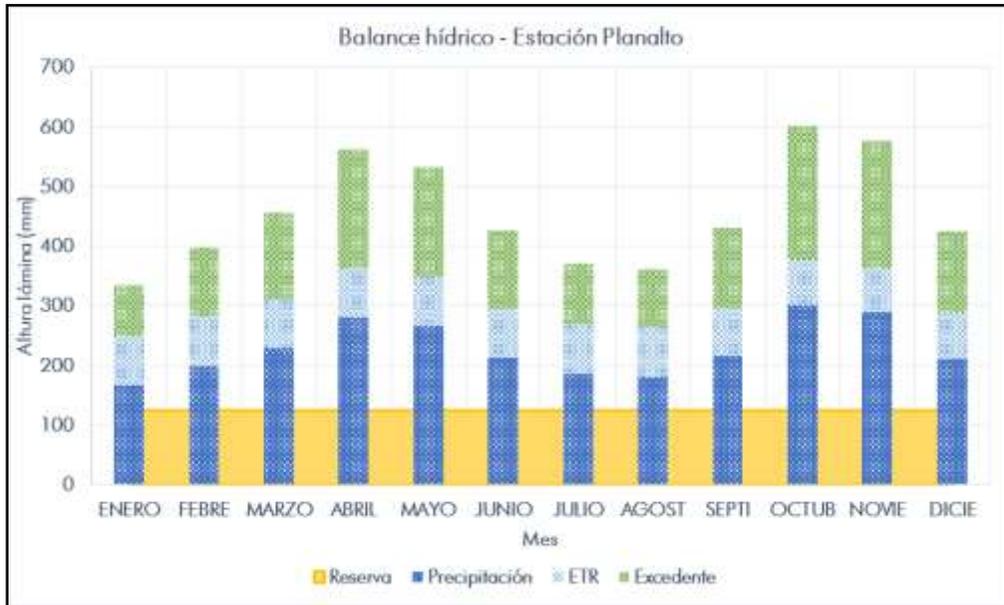
**Tabla 16. Balance hídrico mensual en la estación Planalto**

	ENE.	FEB.	MAR.	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
<b>Precipitación (mm)</b>	167,15	198,56	228,00	281,10	266,42	213,16	185,34	180,57	215,44	301,06	288,46	212,01
<b>Temperatura (°C)</b>	21,52	21,75	21,55	21,28	21,29	21,26	21,52	21,66	21,21	20,80	20,73	20,96
<b>ETP (mm)</b>	81,66	84,10	82,90	81,39	82,16	82,22	84,31	85,29	80,50	75,96	74,74	76,39
<b>ETR (mm)</b>	81,66	84,10	82,90	81,39	82,16	82,22	84,31	85,29	80,50	75,96	74,74	76,39
<b>Déficit (mm)</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Excedente (mm)</b>	85,49	114,46	145,09	199,71	184,26	130,93	101,03	95,28	134,94	225,10	213,72	135,62
<b>Reserva (mm)</b>	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00

**Fuente:** CENICAFÉ, 2014. Adaptado por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

 <b>Agencia Nacional de Infraestructura</b>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <b>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</b>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

**Gráfica 5. Balance hídrico mensual en la estación Plan alto**



**Fuente:** CENICAFÉ, 2014. Adaptado por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

❖ **Sistemas lóticos**

- Río Chinchiná

El río Chinchiná se origina en la confluencia de las quebradas San Eugenio y La Negra, y desemboca en el río Cauca, por lo que se considera un afluente de gran importancia. Sus principales tributarios son el río Claro y el río Guacaica. El río Chinchiná se ubica en la Cordillera Central, la cual se caracteriza por su topografía abrupta, esto es: altas pendientes y lecho rocoso, lo que le confiere una alta capacidad de mezcla y re aireación, factores fundamentales para la degradación de las cargas orgánicas (CORPOCALDAS, 2013).

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

**Foto 19. Río Chinchiná**

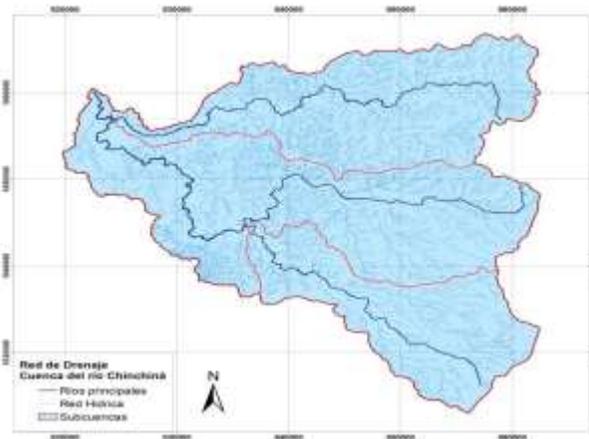


**Fuente:** Alcaldía de Chinchiná, 2011. Adaptado por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

➤ Patrón de drenaje

Se observa que el patrón de drenaje es erosional dendrítico, dadas las continuas ramificaciones de los ríos principales, y estos a su vez tienen cauces meandrícos lo cual indicaría que podría aumentar la deposición de sedimentos a lo largo del mismo. En la zona de estudio, el cauce del río no tiene grandes meandros.

**Imagen 17. Red de drenaje de la cuenca del río Chinchiná**



**Fuente:** CORPOCALDAS, 2013. Adaptado por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

En la tabla siguiente se muestra la información de los parámetros morfométricos de la cuenca del río Chinchiná, con los cuales se calcularán los principales índices de forma y drenaje.

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

**Tabla 17. Parámetros morfométricos de la cuenca del río Chinchiná**

Nombre	Área (km <sup>2</sup> )	Perímetro (km)	Longitud (km)	Cota máxima (m s.n.m)	Cota mínima (m s.n.m)	Cota media (m s.n.m)	Pendiente -
Río Chinchiná	1052,25	184,35	49,72	5262	804	2482	36,18%

**Fuente:** CORPOCALDAS, 2013. Adaptado por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

Los resultados se muestran en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** presentada a continuación, es necesario aclarar que únicamente el parámetro de sinuosidad se calcula en el área del proyecto.

**Tabla 18. Índices morfométricos del río Chinchiná**

Índice	Ecuación	Rango		Resultado
<b>Coefficiente de Gavelius</b>	$C_g = 0,282 \frac{P}{\sqrt{A}}$ Donde: $C_g$ : Coeficiente de Gavelius $P$ : Perímetro de la cuenca (km) $A$ : Área de la cuenca (km <sup>2</sup> )	$C_g < 1,25$	Redondo a oval redondo	1,60
		$1,25 < C_g < 1,5$	Oval redondo a oval oblonga	
		$C_g > 1,5$	Oval oblonga a Rectangular oblonga	
<b>Coefficiente de forma</b>	$K_f = \frac{A}{L^2}$ Donde: $K_f$ : Coeficiente de forma $A$ : Área de la cuenca (km <sup>2</sup> ) $L$ : Longitud de la cuenca (km)	$0,01 < K_f < 0,18$	Poco achatada	0,43
		$0,18 < K_f < 0,36$	Ligeramente achatada	
		$0,36 < K_f < 0,54$	Moderadamente achatada	

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

Índice	Ecuación	Rango		Resultado
<b>Coficiente de Masividad</b>	$K_m = \frac{e}{A}$ Donde: $K_m$ : Coeficiente de masividad (m/km <sup>2</sup> ) $e$ : altura media de la cuenca (m s.n.m) $A$ : Área de la cuenca (km <sup>2</sup> )	$0 < K_m < 35$	Muy montañosa	2,36
		$35 < K_m < 70$	Montañosa	
		$70 < K_m < 105$	Moderadamente montañosa	
<b>Sinuosidad</b>	$s = \frac{L}{\lambda}$ Donde: $s$ : Sinuosidad $L$ : Longitud del meandro (km) $\lambda$ : Longitud de onda del meandro (km)	$s < 1,2$	Recto	1,35
		$1,2 < s < 1,5$	Sinuoso	
		$s > 1,5$	Meándrico	

**Fuente:** Londoño, 2001. Adaptado por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

### ❖ **Clima**

El clima es el conjunto de fenómenos atmosféricos que caracterizan el ambiente de una determinada región, el cual se determina por el análisis espacio-tiempo de los elementos que lo definen y los factores que lo afectan. En este estudio se analizan elementos como precipitación, temperatura, humedad relativa, evaporación, brillo solar, vientos y nubosidad siendo los dos primeros los más importantes, pues permiten definir, clasificar y zonificar el clima de una región dada, mientras que los otros proporcionan atributos caracterizadores de las unidades ya definidas.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

### ❖ **Temperatura**

La temperatura es el efecto sensible del calor, por consiguiente se debe diferenciar entre lo que es calor y lo que es temperatura, este último corresponde a la energía que es enviada por el sol representada como caloría/gramo, y el calor es la absorción o aprovechamiento de esa energía y su unidad de medida es el grado térmico, (Curso para Laboratoristas de planta del IDEAM, 1970).

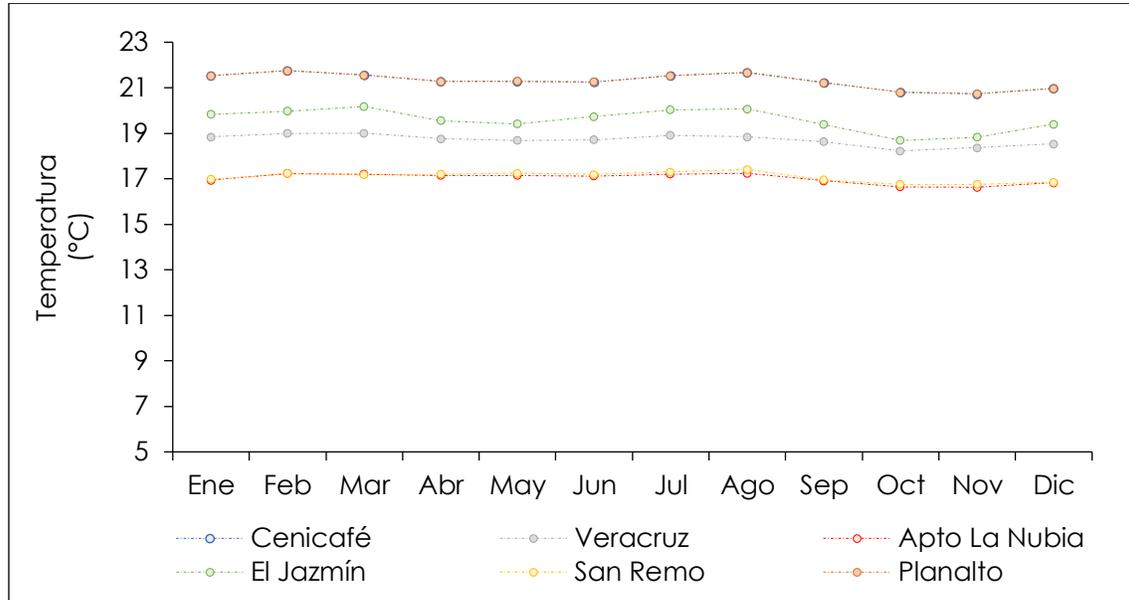
- **Distribución temporal**

La distribución temporal de la temperatura en las seis (6) estaciones presenta un régimen aproximadamente constante durante todo el año; la máxima diferencia de temperatura en las estaciones que se encuentran ubicadas a mayor altura (mayor a 2.000 m s.n.m) es de 0,6 °C, mientras que en las estaciones que se encuentran ubicadas a menor altura (menor a 2.000 m s.n.m) la diferencia máxima se encuentra entre 1,0 y 1,5 °C. En general, se observa que las temperaturas mínimas están asociadas a los periodos lluviosos del año, mientras que los mínimos, están relacionados con el periodo de estiaje.

Cabe resaltar que las estaciones más próximas al área de intervención son Planalto y Cenicafé, por tanto, son de esperar temperaturas alrededor de los 21 y 22 °C en época de estiaje y en época de lluvias respectivamente.

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

**Gráfica 6. Distribución temporal de la temperatura media**



**Fuente:** IDEAM y CENICAFÉ, 2014. Adaptado por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

- **Distribución temporal**

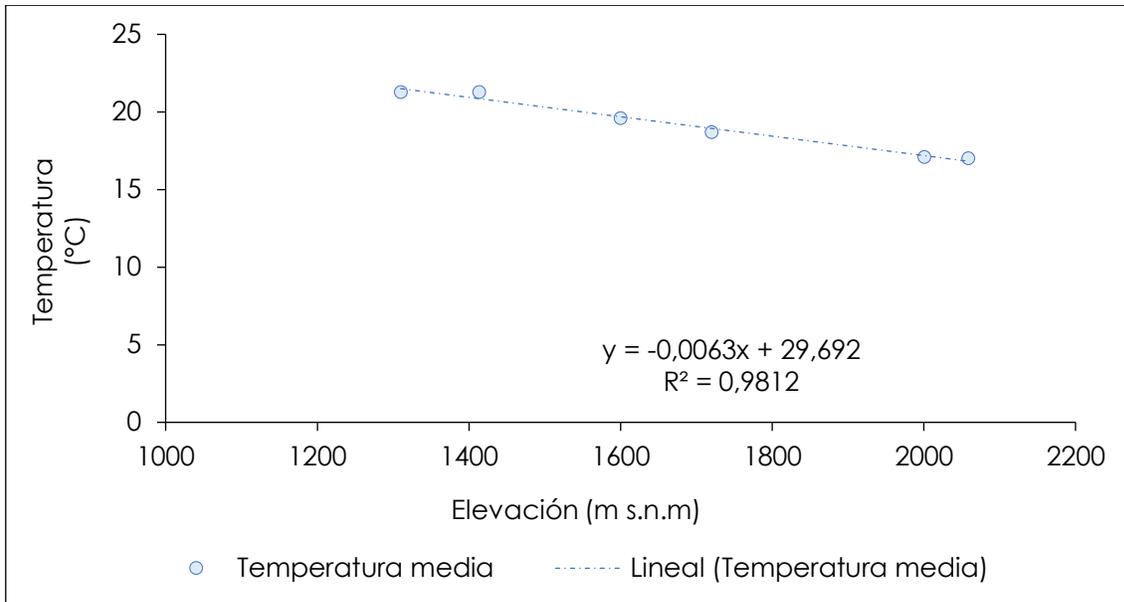
Los factores que modifican los valores de la temperatura son la cercanía al océano, latitud, altitud y relieve; sin embargo, en Colombia la principal causa de la variación es la altitud, donde la temperatura disminuye cuando la elevación es mayor. Siendo así, con base en los datos de temperatura y altura de las estaciones en análisis, se establece que el gradiente de temperatura en el área de influencia del proyecto está dado por la siguiente ecuación con un coeficiente de correlación del 0,98.

$$T (°C) = -0,0063 \cdot Z(m \text{ s.n.m}) + 29,692$$

Es decir que, por cada 100 m de elevación, la temperatura cae 0,63 °C.

 <b>Agencia Nacional de Infraestructura</b>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <b>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</b>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

**Gráfica 7. Gradiente de la temperatura media –Zona de influencia del proyecto**

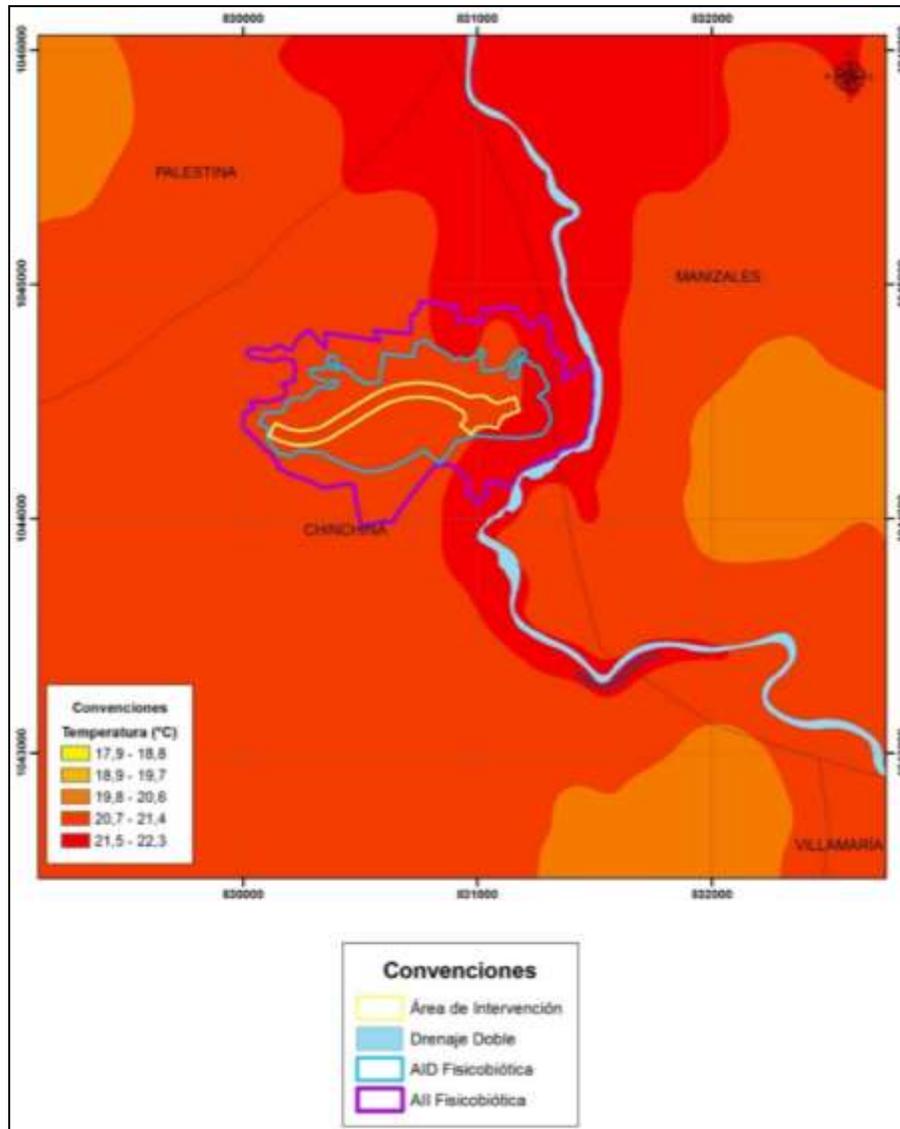


**Fuente:** IDEAM y CENICAFÉ, 2014. Adaptado por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

La distribución espacial de la temperatura obtenida mediante la relación anteriormente descrita y el modelo digital de terreno, se evidencia que hacia la zona este del Área de Influencia Indirecta Físicobiótica la temperatura es ligeramente superior, entre 21,5 y 22,3 °C, y sobre el área en mención restante la temperatura se encuentra entre 20,7 y 21,4 °C.

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

**Imagen 18. Isotermas sobre el área de influencia del proyecto**



**Fuente:** IDEAM y CENICAFÉ, 2014. Adaptado por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

### ❖ **Presión atmosférica**

La presión atmosférica representa el peso de una columna de aire sobre un área conocida en un punto específico, esta disminuye a medida que aumenta la altura de manera exponencial.

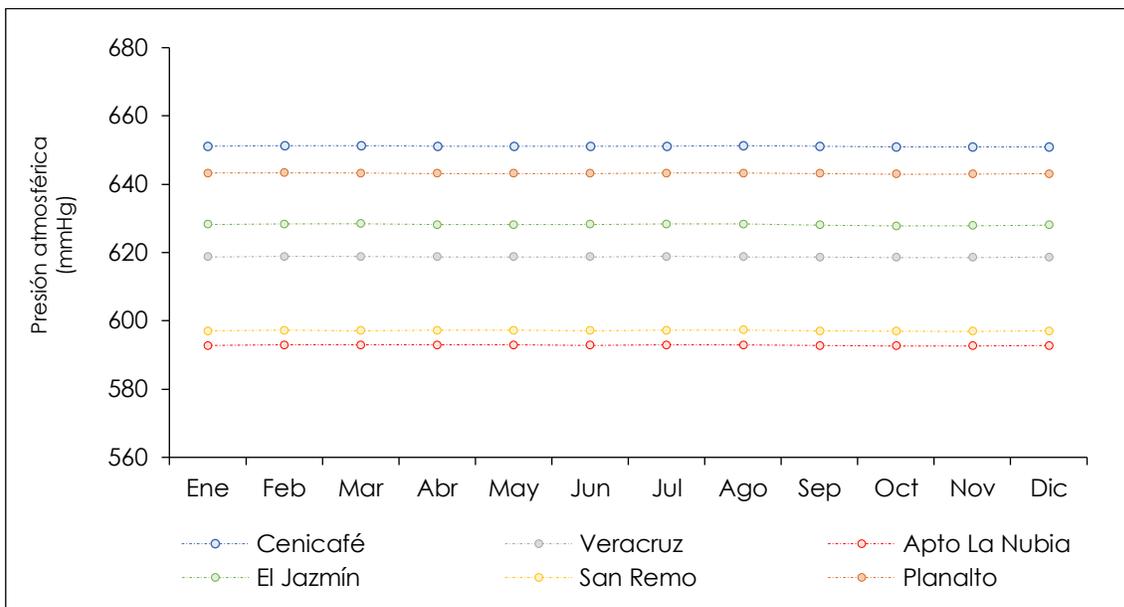
	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

- **Distribución temporal**

La distribución temporal de la presión atmosférica se calcula con la altitud, la temperatura del aire de la columna de la que se calculará la presión, la fuerza de gravedad y una presión de referencia que por lo general equivale a la presión atmosférica al nivel del mar, que depende básicamente de la altitud en la zona intertropical, tal como se indicó en el Capítulo 1 del presente estudio.

Se observa que la presión atmosférica durante el año en cada estación presenta la variación asociada a la temperatura. Cabe aclarar que esta diferencia es inferior a los 0,7 mmHg.

**Gráfica 8. Distribución temporal de la presión atmosférica**



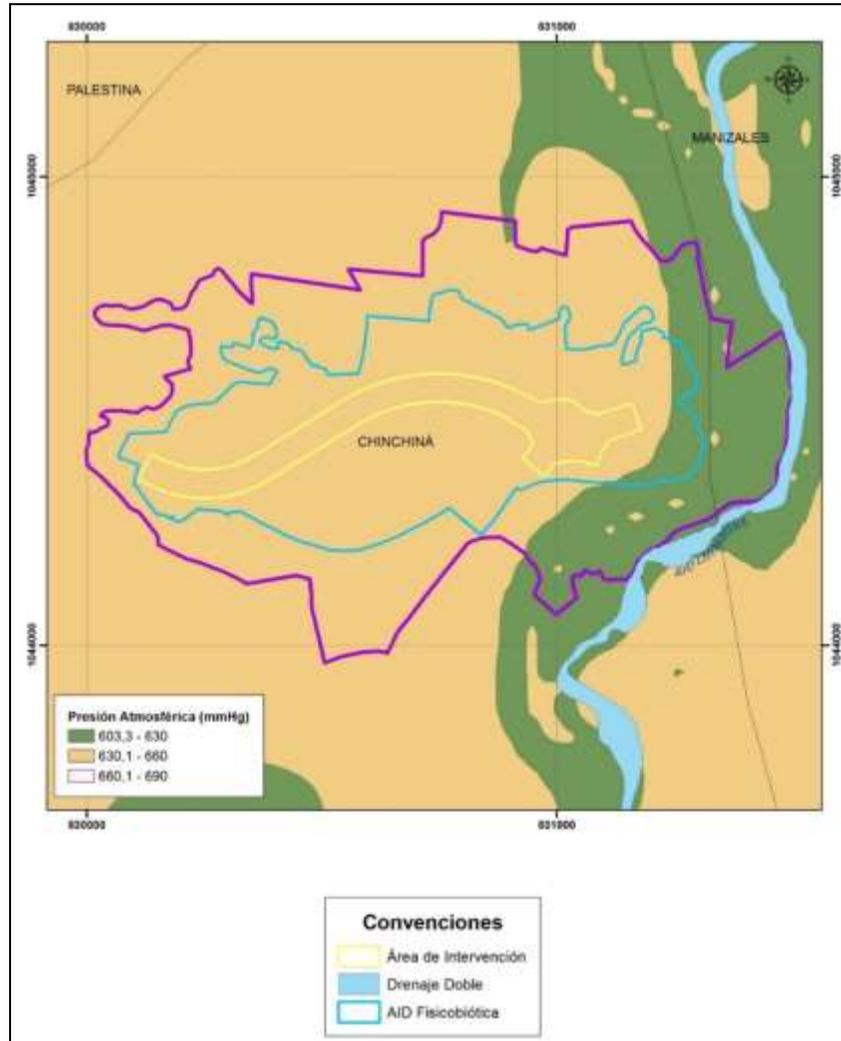
**Fuente:** IDEAM, CENICAFÉ, 2014. Adaptado por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

- **Distribución espacial**

La distribución espacial de la presión atmosférica en función de la elevación, se evidencia que hacia la zona este del Área de Influencia Indirecta fisicobiótica la presión atmosférica es ligeramente superior, entre 603 y 630 mmHg, y sobre el área restante la presión atmosférica se encuentra entre 630 y 660 mmHg.

 <b>Agencia Nacional de Infraestructura</b>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <b>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</b>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

**Imagen 19. Isobaras sobre el área de influencia del proyecto**



**Fuente:** IDEAM y CENICAFÉ, 2014. Adaptado por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

### ❖ **Precipitación**

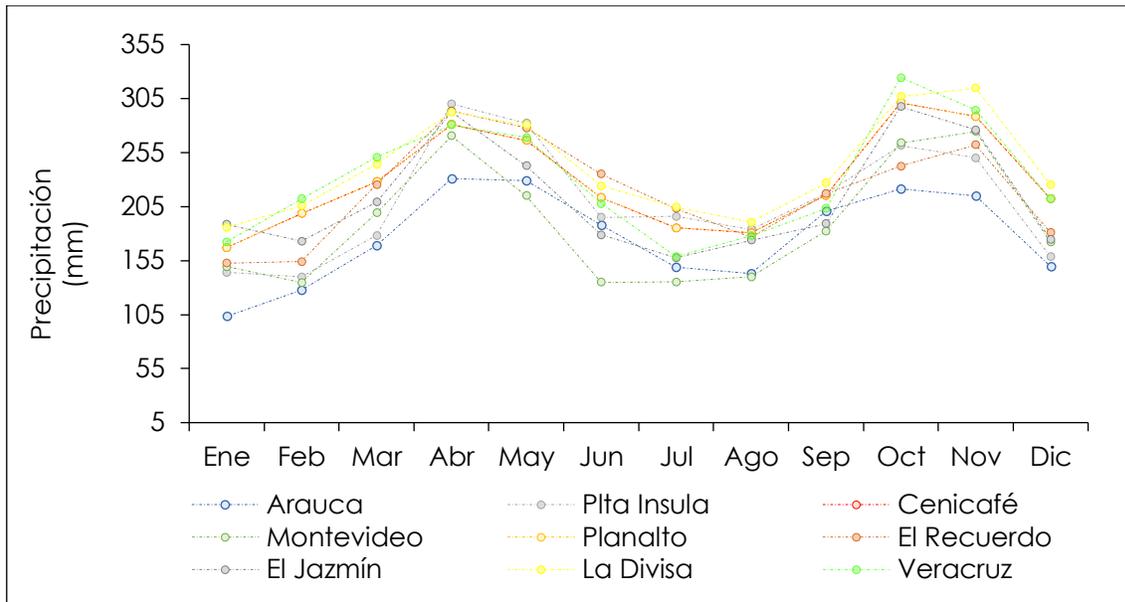
La precipitación se define como el agua, tanto líquida como sólida, que cae sobre la superficie de la tierra y que viene precedida en todos los casos por los fenómenos de condensación y sublimación o por una combinación de ambos. Asimismo, la precipitación es uno de los elementos que condicionan el clima de manera más profunda y más rápida, y un factor controlador del ciclo hidrológico en la región, así como de la ecología y el paisaje.

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

- **Distribución temporal**

La precipitación presenta una distribución bimodal en todas las estaciones analizadas, dos periodos húmedos (lluvioso) y dos periodos secos (estiaje), el primer período húmedo es entre abril y mayo, y el segundo periodo húmedo empieza en octubre y termina en noviembre, en los dos periodos húmedos se observan niveles similares de precipitación en cada estación, los meses de transición son marzo, junio, septiembre y diciembre, en los cuales se presentan días de lluvias y de tiempo seco; cabe resaltar que las estaciones con precipitaciones menores son las estaciones Arauca y Apto La Nubia.

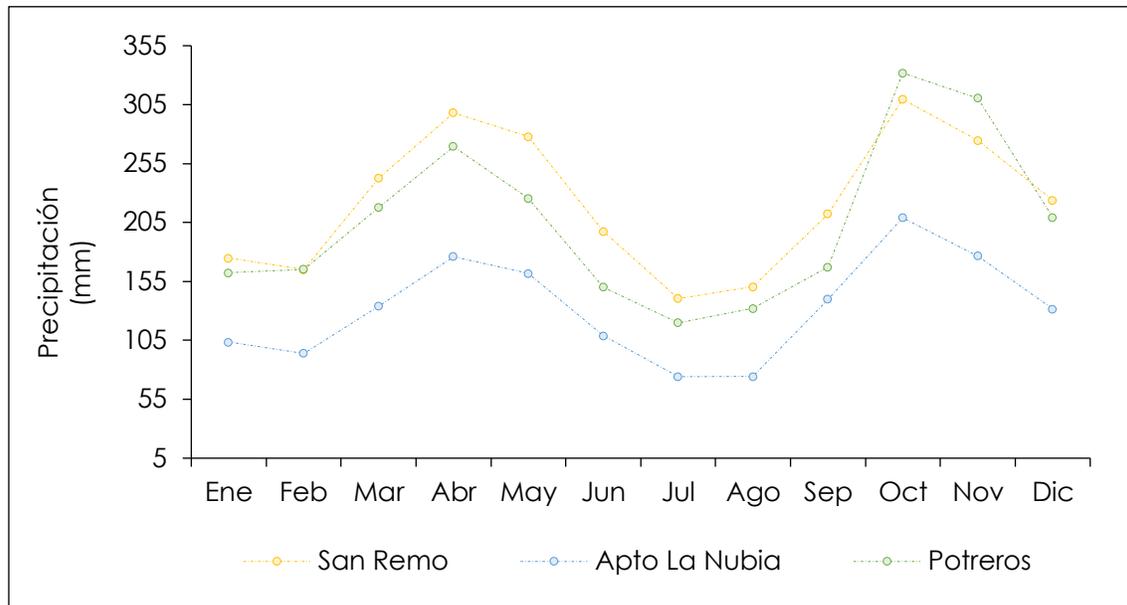
**Gráfica 9. Distribución temporal de la precipitación –Estaciones elevación menor a 2.000 m s.n.m**



**Fuente:** IDEAM, CENICAFÉ y CHEC, 2014. Adaptado por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

**Gráfica 10. Distribución temporal de la precipitación –Estaciones elevación mayor a 2.000 m s.n.m**



**Fuente:** IDEAM y CENICAFÉ, 2014. Adaptado por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

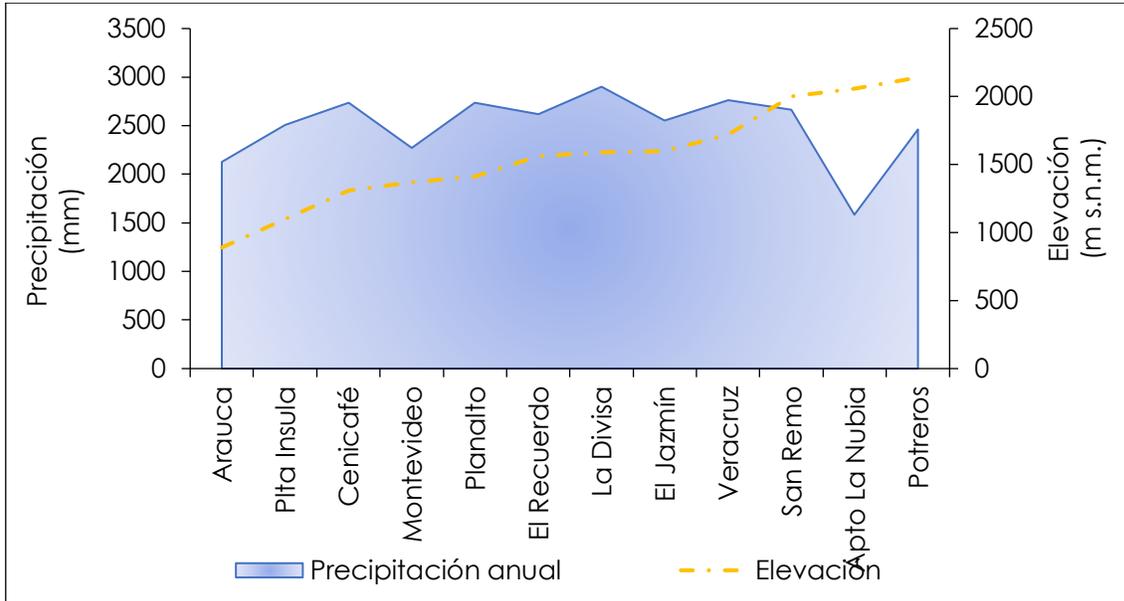
La precipitación en la estación más próxima (Cenicafé) tiene registros máximos entre 228,0 y 301,1 mm y mínimos entre 167,1 y 198,6 mm, por tanto, son de esperar estos niveles de precipitación en el área de intervención durante la época de lluvias y la de sequía respectivamente.

- **Distribución espacial**

La precipitación anual en las estaciones en análisis se encuentra por encima de los 2.100 mm, excepto en la estación Apto La Nubia, siendo el valor más alto el reportado en la estación La Divisa (2901,4 mm). Entonces, de acuerdo con la clasificación de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) es una zona de precipitación muy abundante (mayor a 2.000 mm/año) y en la zona cercana al Apto La Nubia la precipitación es abundante (1.000 – 2.000 mm/año).

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

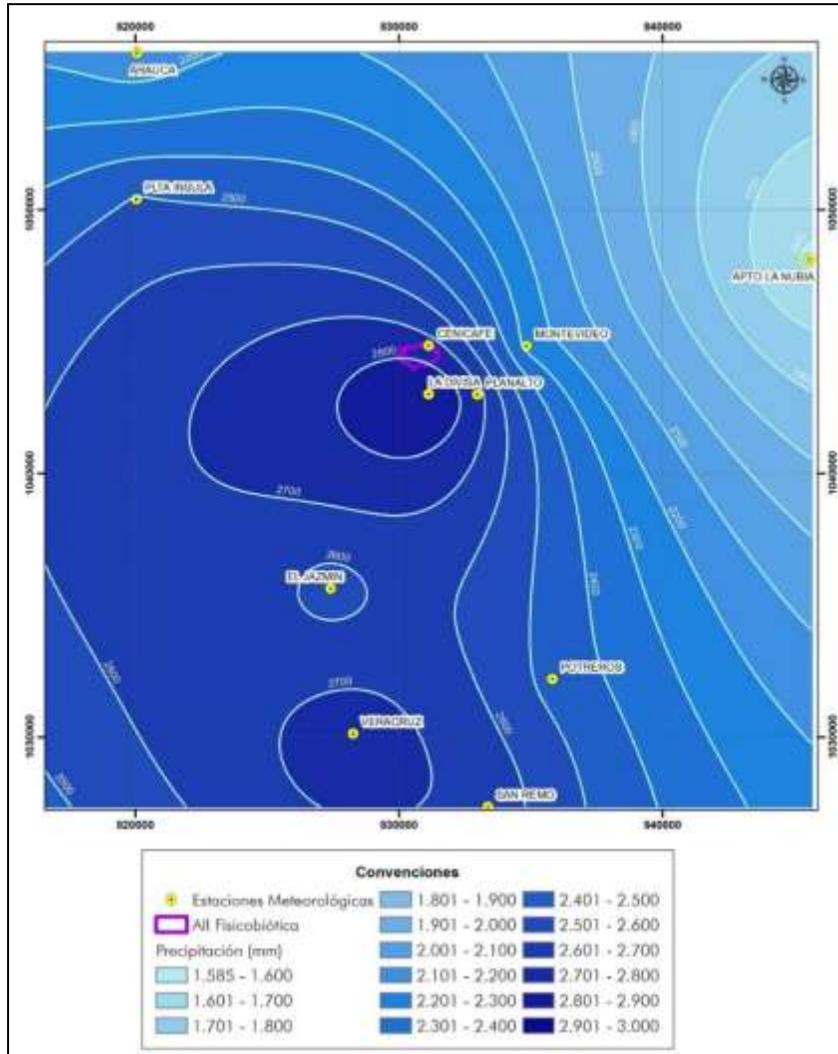
**Gráfica 11. Precipitación anual en las estaciones en estudio**



**Fuente:** IDEAM, CENICAFÉ y CHEC, 2014. Adaptado por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

El mapa de isoyetas realizado con base en la interpolación de los datos registrados en las doce (12) estaciones meteorológicas en estudio. El procedimiento se realizó con el método Spline considerando el gradiente altitudinal a través de ArcGis 10, este método efectúa un análisis geoestadístico para generar una superficie a partir de un conjunto de datos dispersos con valores de altitud, mediante este análisis se observa que hacia el este del proyecto, hacia Manizales, la precipitación tiende a disminuir y en el Área de Influencia Indirecta fisicobiótica del proyecto la precipitación se encuentra entre 2.700 y 2.800 mm, por tanto, es una zona de precipitación muy abundante.

**Imagen 20. Isoyetas sobre el área de influencia del proyecto**



**Fuente:** IDEAM, CHEC y CENICAFÉ, 2014. Adaptado por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

❖ **Humedad relativa**

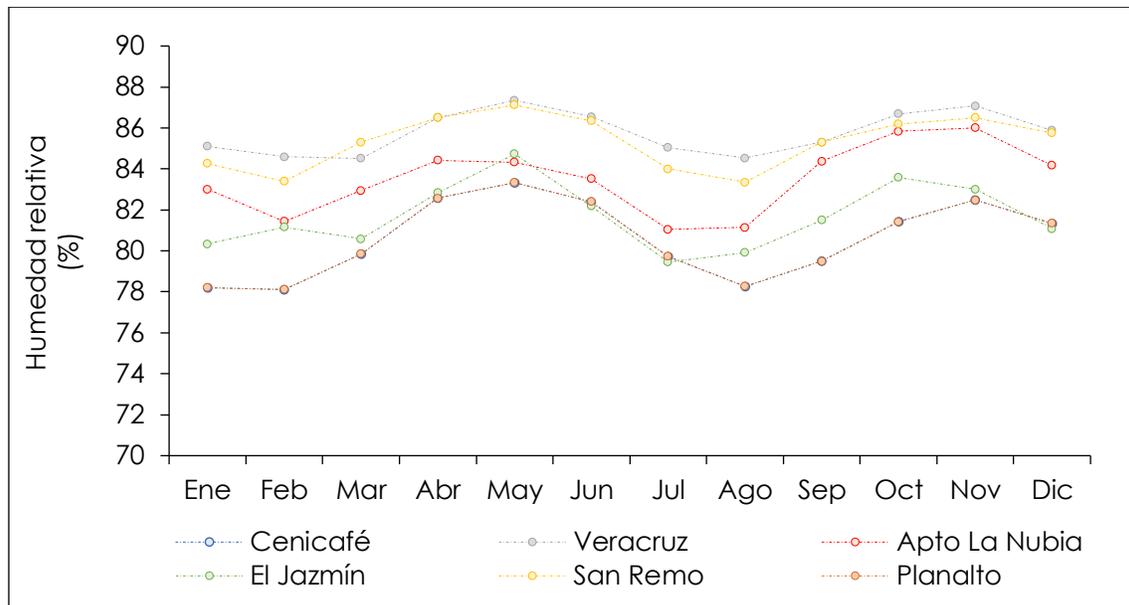
La humedad relativa es la relación porcentual entre la cantidad de vapor de agua contenida en un volumen de aire y la que tendría si estuviese saturado a la temperatura que se encuentra dicho aire.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

- **Distribución espacial**

La humedad relativa presenta un comportamiento bimodal, en los meses lluviosos la humedad relativa es mayor respecto a los meses de estiaje. Las estaciones que presentan mayores registros de humedad relativa son Veracruz y San Remo con registros entre 83 y 87%, mientras que las estaciones El Jazmín, Cenicafé y Planalto registran valores inferiores entre 74 y 85%. Ahora bien, dada la cercanía de la estación Cenicafé al área de intervención es de esperar que la humedad relativa oscile en el último rango en mención.

**Gráfica 12. Distribución temporal de la humedad relativa media**



**Fuente:** IDEAM y CENICAFÉ, 2014. Adaptado por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

- **Distribución temporal**

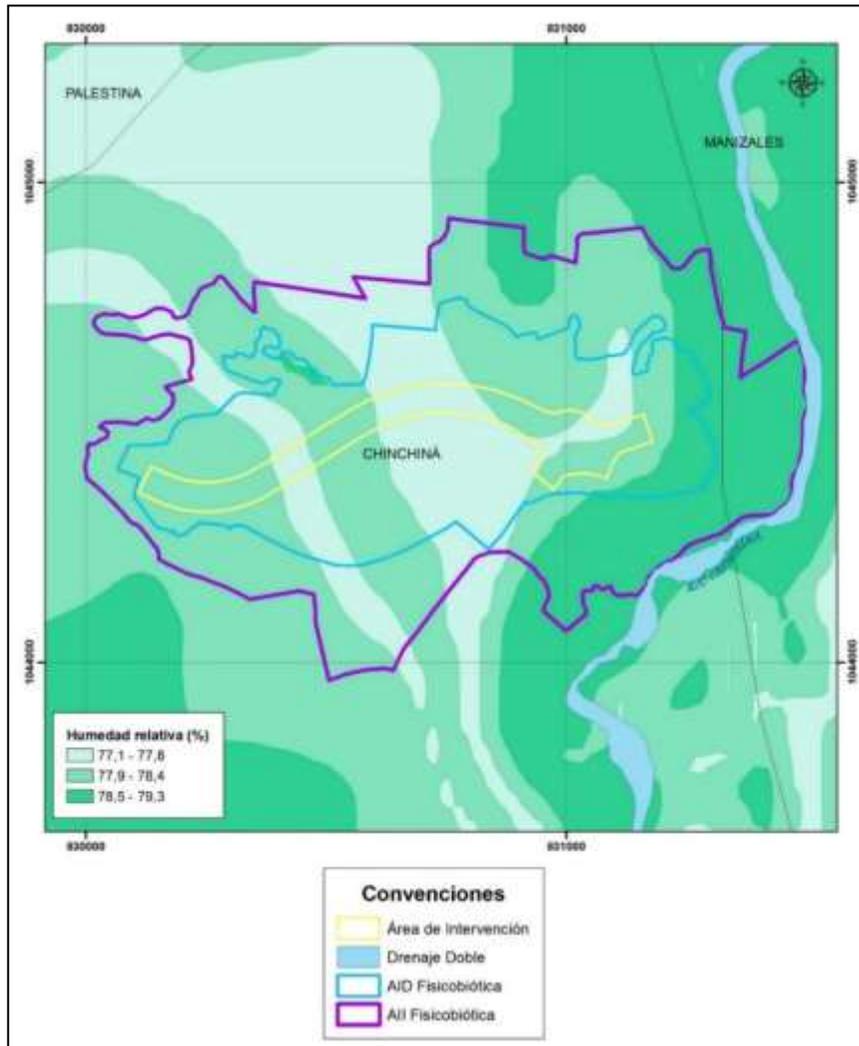
El mapa de distribución de la humedad relativa en el área de intervención se realiza a partir del modelo de elevación digital y de la correlación de la humedad relativa con la altitud propuesta en el Plan de Ordenación y Manejo Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del río Chinchiná en el Departamento de Caldas –POMCA Chinchiná–, que tiene un coeficiente de determinación del 97%.

 <b>Agencia Nacional de Infraestructura</b>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <b>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</b>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

❖ **Humedad Relativa (%) = 0,0028·Z(m s.n.m)+74,08**

En esta zona la distribución espacial de la humedad relativa no se presenta con mayores diferencias entre sí, ya que la variación en gran parte del Área de Influencia Indirecta Fisicobiótica se encuentra entre el 77% al 78%, sin embargo, hacia el este del área en mención la humedad es ligeramente superior, 79%, lo cual puede estar asociado al espejo de agua.

**Imagen 21. Isolíneas de humedad relativa sobre el área de influencia del proyecto**



**Fuente:** IDEAM y CENICAFÉ, 2014. Adaptado por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

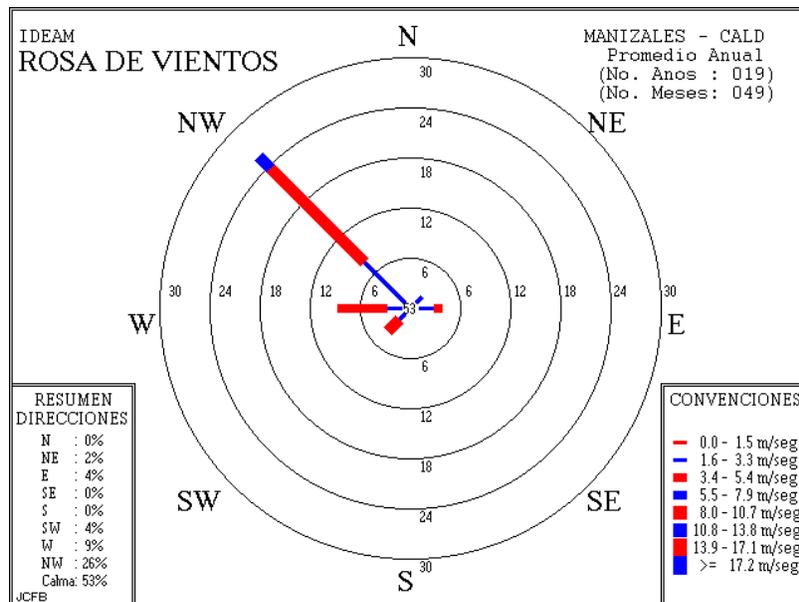
### ❖ **Viento**

El viento se define como el movimiento en masa de todo el aire que se encuentra en la atmósfera, y que se desarrolla de manera horizontal.

- **Velocidad y dirección**

En el área no hay estaciones cercanas que cuenten con registros de velocidad y dirección del viento, por tanto, se estudiarán las dos (2) estaciones más próximas con datos disponibles, estación Aeropuerto Matecaña y estación Aeropuerto La Nubia. La estación Aeropuerto La Nubia se ubica aproximadamente a 15 km lineales en dirección noreste del área del proyecto, analizando la rosa de vientos de la estación en mención, se indica que predominan las calmas con el 53% del tiempo, y que los eventos de vientos provienen desde el noroeste, 26%, seguido de los vientos que soplan desde el oeste, 9%. La velocidad media del viento oscila entre 3,4 y 5,4 m/s a lo largo del año.

**Imagen 22. Rosa de vientos –Aeropuerto La Nubia**



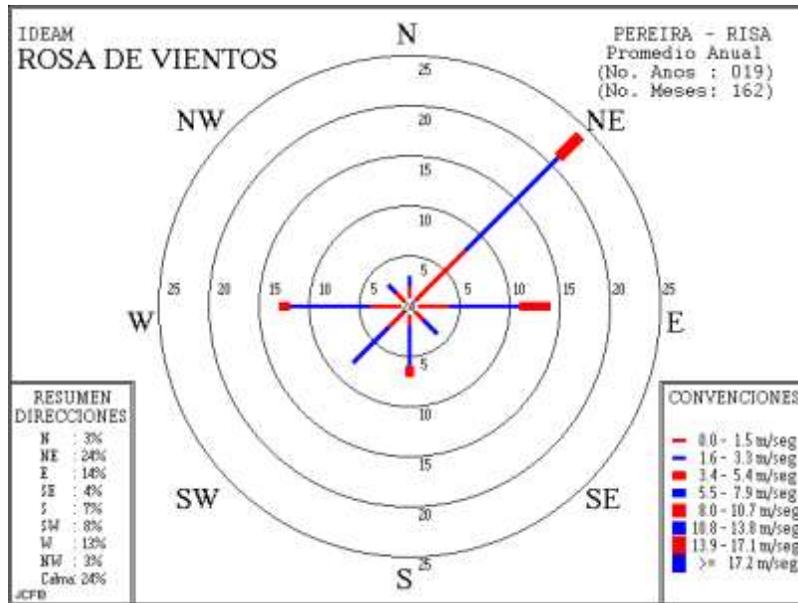
Fuente: IDEAM, 2014. <http://bart.ideam.gov.co/cliciu/rosas/viento.html>

La estación Aeropuerto Matecaña se ubica aproximadamente a 25 km lineales en dirección suroeste del área del proyecto, el régimen de vientos en este punto durante un 24% es la calma y los vientos provenientes del noreste son los que

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

prevalecen, seguidos de los eventos provenientes del este y el oeste con 14% y 13%, respectivamente. Las menores frecuencias ocurren desde el norte y el noroeste con el 3% de los eventos. La velocidad media del viento oscila entre 1,6 y 3,6 m/s a lo largo del año.

**Imagen 23. Rosa de vientos –Aeropuerto Matecaña**



Fuente: IDEAM, 2014. <http://bart.ideam.gov.co/cliciu/rosas/viento.htm>

Ahora bien, dada la poca información sobre velocidad y dirección del viento en la zona, se utiliza el modelo meteorológico MM5 (Modelo Meteorológico de Mesoescala de Quinta Generación) versión 3 para determinar el comportamiento de los vientos en un punto cercano al área de influencia del proyecto. El modelo meteorológico MM5 fue desarrollado por la Universidad Estatal de Pensilvania (Penn State University, PSU) y el Centro Nacional de Investigaciones Atmosféricas (National Center of Atmospheric Research, NCAR), este último se encarga del soporte operativo.

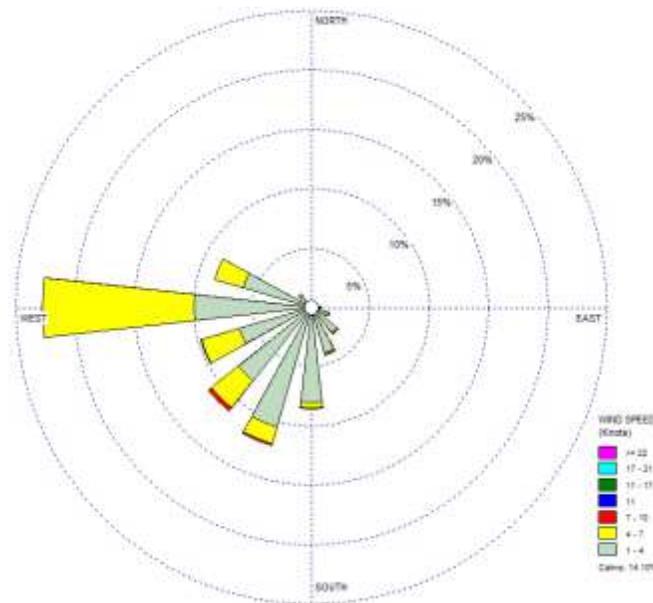
Este modelo se caracteriza para realizar diagnósticos o pronósticos y puede ser utilizado para realizar simulaciones de fechas anteriores, actuales o a manera de pronóstico; es un modelo de tipo euleriano; hace uso de la asimilación de datos en cuatro (ejes X, Y, Z y tiempo); tiene la capacidad de efectuar múltiples anidamientos

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

y simulaciones de una forma hidrostática y no hidrostática; se puede aplicar a cualquier zona del mundo, ya que es posible desarrollar la información de entrada (campos meteorológicos, topografía y usos del suelo) necesaria para su funcionamiento, inclusive para zonas con alta resolución espacial y topografía compleja.

El punto para la modelación se encuentra en el par de coordenadas 831012,5 E y 1044466,4 N, en este punto, de acuerdo con el modelo, las direcciones predominantes de los vientos son desde el Oeste hacia Este con una frecuencia del 23% del total respectivamente, seguido de la dirección Sur-Suroeste con una frecuencia de 12%. Asimismo, la velocidad media se encuentra entre 0,5 y 2,1 m/s con una frecuencia de 60,9%, de acuerdo con la escala Beaufort para la fuerza del viento equivale a brisas débiles donde las hojas y las ramas pequeñas se mueven constantemente.

**Imagen 24. Rosa de vientos –Área de intervención, Finca el Edén**



**Fuente:** ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

### ❖ **Radiación solar**

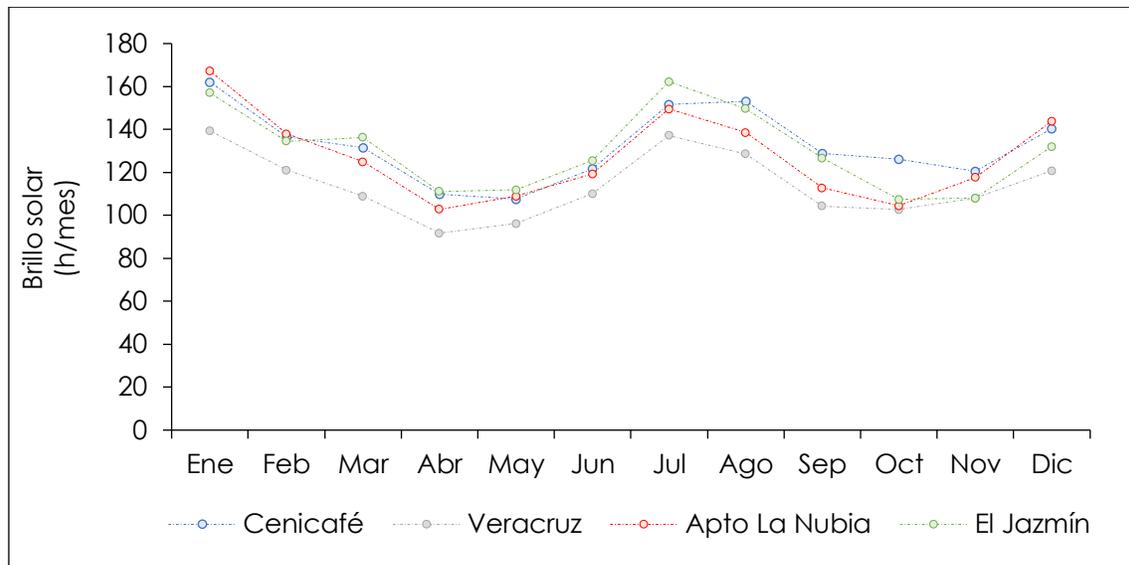
La radiación global corresponde a la radiación solar recibida sobre una superficie horizontal e incluye la radiación recibida directamente del disco solar y también la radiación celeste difusa dispersada al atravesar la atmósfera. Por otro lado, el brillo solar indica el tiempo al día que dura la insolación y por lo general se mide en horas.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

- **Distribución temporal**

El brillo y radiación solar presenta un comportamiento bimodal inverso a la distribución de la precipitación, en los meses lluviosos el brillo y la radiación solar es menor respecto a los meses de estiaje. La estación que presenta menores registros de brillo solar es la estación Veracruz con registros entre 91,8 y 139,4 horas durante los meses lluviosos y de estiaje (secos) respectivamente. Ahora bien, dada la cercanía de la estación Cenicafé al área de intervención es de esperar que las horas de brillo solar durante un mes oscilen entre 108 y 162.

**Gráfica 13. Distribución temporal del brillo solar**

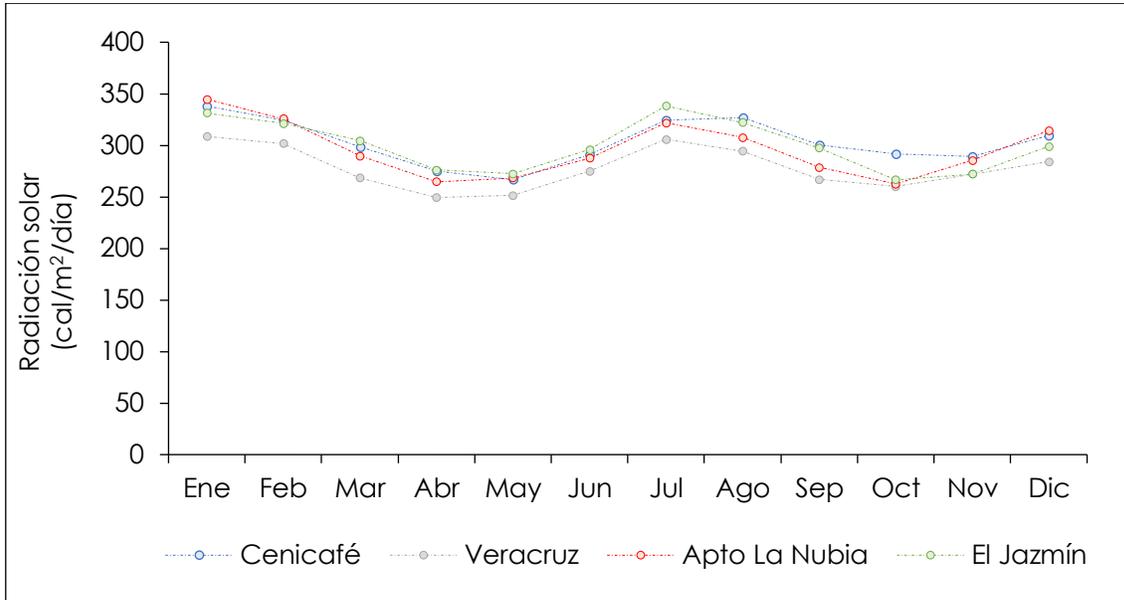


**Fuente:** IDEAM y CENICAFÉ, 2014. Adaptado por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

En general, las horas de brillo solar al año en el área de influencia se encuentran entre 1.590,4 horas y la radiación solar en promedio es de 302,9 cal/cm<sup>2</sup> al día.

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

**Gráfica 14. Distribución temporal de la radiación solar**



**Fuente:** IDEAM y CENICAFÉ, 2014. Adaptado por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

- **Distribución espacial**

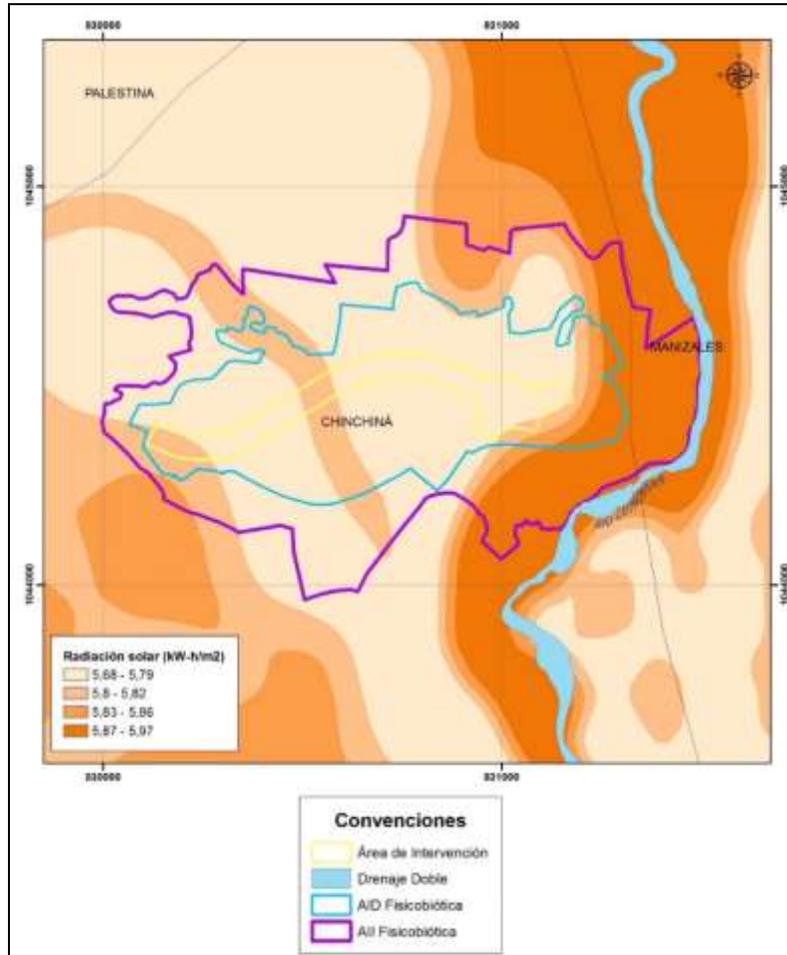
La distribución espacial de la radiación solar en el área de intervención, se realiza a partir del modelo de elevación digital y de la correlación de la radiación solar respecto a la altitud propuesta en el Plan de Ordenación y Manejo Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del río Chinchiná en el Departamento de Caldas –POMCA Chinchiná.

$$\text{Radiación Solar} \left( \frac{\text{KW} - \text{h}}{\text{m}^2} \right) = 0,0005 \cdot Z(\text{m s. n. m}) + 5,0723$$

En esta zona, la distribución espacial de la radiación no presenta mayores diferencias entre sí, ya que la variación en gran parte del All fisicobiótica se encuentra entre el 5,6 y 5,8 kW-h/m<sup>2</sup>; hacia el este del área en mención, la radiación solar es de 5,9 kW-h/m<sup>2</sup>.

 <b>Agencia Nacional de Infraestructura</b>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <b>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</b>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

**Imagen 25. Isohelias sobre el área de influencia del proyecto**



**Fuente:** IDEAM y CENICAFÉ, 2014. Adaptado por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

### ❖ **Nubosidad**

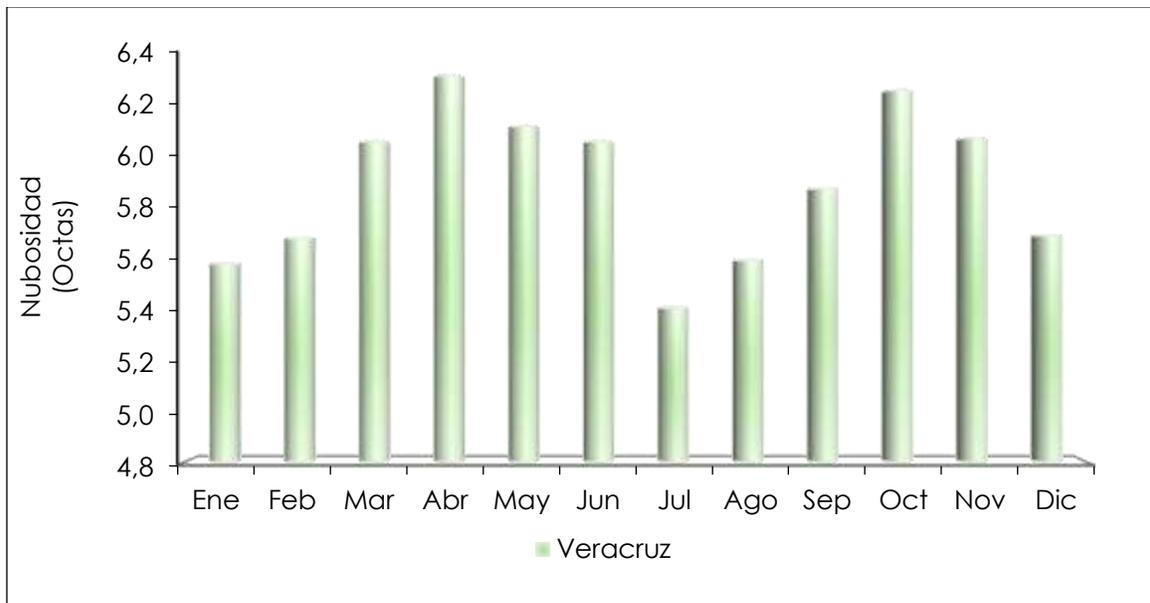
La nubosidad es la fracción de cielo cubierto con nubes y según la definición de la Organización Meteorológica Mundial, una nube se define como “un conjunto visible de minúsculas partículas de agua líquida o de hielo, o de ambas a la vez, en suspensión en la atmósfera”. Entonces, la nubosidad corresponde a una expresión que relaciona lo cubierto que se encuentra el cielo y tiene como unidad el número de octas de superficie de la esfera celeste cubierta por nubes, en una escala que va desde una (1) octa, que representa nubosidad escasa, hasta ocho cotas (8) octas que representa un cielo totalmente cubierto.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

- **Distribución temporal**

El análisis de la nubosidad se realiza con los datos de la estación Veracruz, ya que las otras estaciones en estudio no cuentan con registros de este parámetro. La distribución temporal de la nubosidad es de tipo bimodal, dos periodos de mínima nubosidad: enero-febrero y julio-agosto; y dos periodos de máxima nubosidad: abril-mayo y octubre-noviembre, lo cual está asociado con los periodos húmedos y secos que se presentan durante el año.

**Gráfica 15. Distribución temporal de la nubosidad**



**Fuente:** IDEAM y CENICAFÉ, 2014. Adaptado por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

- ❖ **Evaporación**

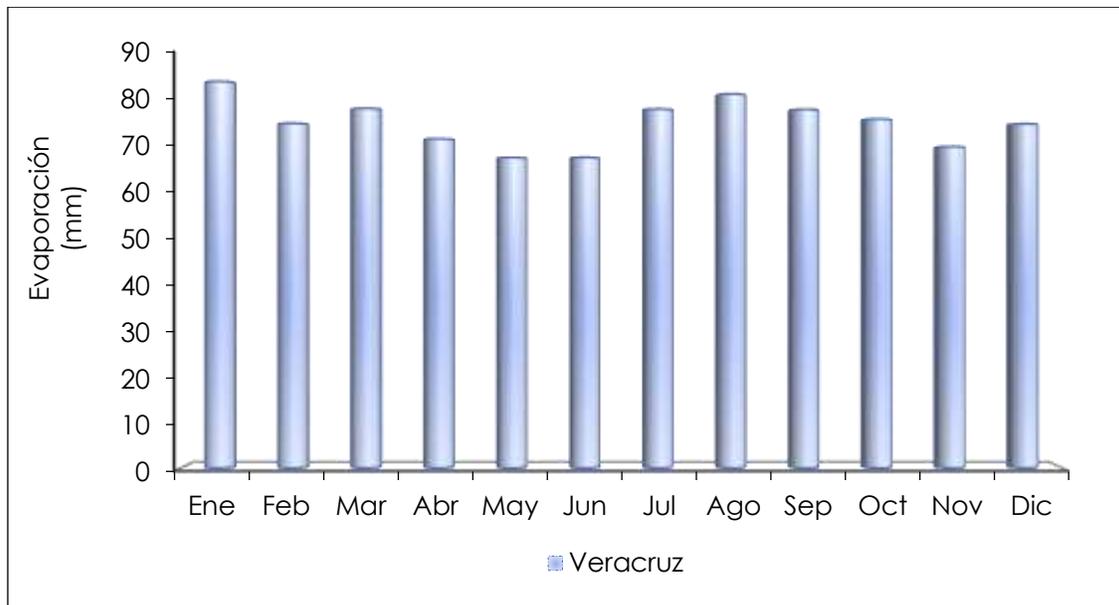
La evaporación comprende el agua en forma de vapor que pasa a la atmósfera, y está influida por diversos factores entre los que están el tipo de suelo y factores climáticos como la temperatura atmosférica, la insolación entre otros. La evaporación es un indicador natural del balance hídrico y nos permite obtener las deficiencias o excesos de humedad en el suelo cuando está a capacidad de campo.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

- **Distribución temporal**

El análisis de la evaporación se realiza con los datos de la estación Veracruz, ya que las otras estaciones en estudio no cuentan con registros de este parámetro. En esta estación la distribución temporal es de tipo uniforme durante el año, se presentan los registros más altos durante el primer trimestre del año y entre julio y septiembre y los registros más bajos durante los meses de mayo, junio y noviembre. Los registros oscilan entre 67,6 y 84,1 mm y la evaporación total al año es de 902,6 mm.

**Gráfica 16. Distribución temporal de la evaporación**



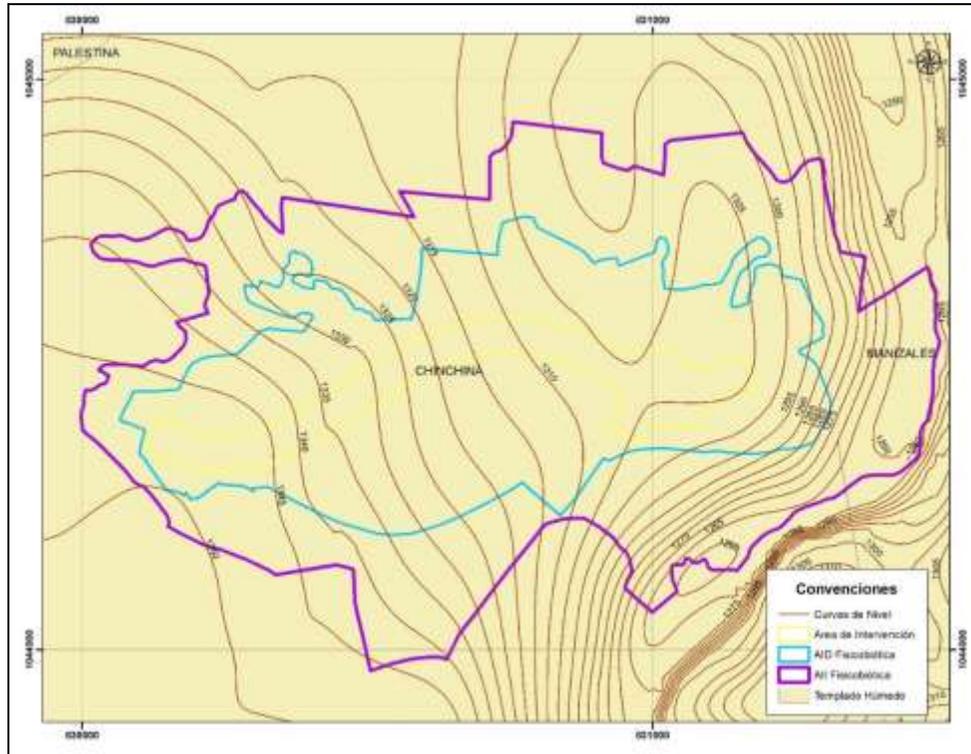
**Fuente:** IDEAM y CENICAFÉ, 2014. Adaptado por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

- ❖ **Zonificación climática**

La clasificación climática del área de influencia del proyecto de acuerdo con la metodología de Caldas-Lang y las variables meteorológicas anteriormente descritas es Templado Húmedo.

 <b>Agencia Nacional de Infraestructura</b>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <b>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</b>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

**Imagen 26. Zonificación climática**



**Fuente:** ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

❖ **Calidad de aire**

En la presente sección se desarrolla la identificación de las principales fuentes de emisión atmosféricas y receptores presentes en el área de influencia del proyecto. Así mismo, se realiza un análisis de la calidad del aire respecto a los niveles máximos permisibles establecidos en la Resolución 610 de 2010.

• **Fuentes emisiones atmosféricas existentes**

La información de fuentes de emisión de partículas y gases presentes en el área de influencia del proyecto se realiza de acuerdo con lo observado en la visita de levantamiento de información y la consulta a la Autoridad Ambiental que tiene jurisdicción sobre el área de influencia del proyecto. La Autoridad Ambiental competente, CORPOCALDAS, mediante radicado 2014-IE-00021259 del 1 de septiembre de 2014, indicó las siguientes empresas que poseen permisos de emisión:

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

- Trituración y producción de mezcla asfáltica: Consorcio vías del centro (Procopal), ubicada en la Autopista del café 1 km antes de Chinchiná.
- Trituración y producción de mezcla asfáltica: Grodco, ubicada en Tres Puertas.
- Producción de materiales a base de arcillas: Tecnigres y minerales de Caldas, ubicada en el sector Tres Puertas.

Las fuentes anteriormente mencionadas se encuentran fuera del área de influencia del proyecto, por tanto, no tienen relevancia para el presente estudio.

Respecto a las fuentes identificadas en la visita de levantamiento de información, a continuación, se realiza una descripción cualitativa de los principales focos que pueden afectar la calidad del aire en la zona. Sin embargo, cabe resaltar que en el área de influencia del proyecto, el suelo es utilizado principalmente para las plantaciones, es decir, no hay industrias que aporten cantidades significativas de contaminantes.

- **Fuentes móviles**

Hacia el sur del proyecto se encuentra la vía que comunica a Chinchiná con Manizales en el departamento de Caldas, esta vía en el punto más alejado de la Variante La Paz se encuentra aproximadamente a 300 m, por esta vía circulan vehículos tanto livianos como pesados con alta frecuencia, ver siguientes fotografías.

**Foto 20. Vía Sta Rosa- Chinchina-Manizales (Inicio Tramo Variante La Paz)**



 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

**Foto 21. Via Sta Rosa-Chinchina-Manizales (Fin Tramo Variante la Paz)**



*Fuente: ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014. Adaptado por ACON, 2015*

### 7.2.2.3. Medio Socio Económico

- **Definición del área de influencia socioeconómica**

Inicialmente, el área de influencia socioeconómica para el presente EIA se determinó con respecto a la jurisdicción municipal y ambiental donde se localizan las unidades territoriales que serán afectadas por las operaciones y actividades del proyecto. Por lo tanto, el área de influencia del proyecto se localiza en la jurisdicción del municipio de Chinchiná, en el departamento de Caldas, cuya jurisdicción ambiental corresponde a la Corporación Autónoma Regional de Caldas, CORPOCALDAS.

**Tabla 19. Áreas de influencia socioeconómica del proyecto Variante La Paz**

Departamento	Municipio	Área de Influencia	Unidad Territorial	Criterio de Inclusión
Caldas	Chinchiná	Directa Puntual	Predios: El Edén La Palestina, Jamaica, La Guaca y Hacienda La Libia-Lote 12.	Predios en los que se ubica el proyecto y la infraestructura asociada a la construcción de la Variante La Paz.

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

Departamento	Municipio	Área de Influencia	Unidad Territorial	Criterio de Inclusión
		Directa Local	Vereda El Edén	Unidad territorial más cercana al área puntual (predios intervenidos), en donde reside la población que se beneficiará o afectará por los impactos directos derivados de la ejecución del proyecto, alterando directamente la dinámica social en las dimensiones económica, cultural y política.
		Indirecta	Municipio de Chinchiná	Entidad administrativa más cercana al área de influencia directa, que recibirá cualquier efecto derivado de los impactos que generen las actividades de construcción de la Variante La Paz.

*Fuente:* ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

- **Dimensión demográfica**

El análisis de la estructura demográfica del municipio de Chinchiná y de la población que habita en las áreas puntuales de influencia directa del proyecto se dirigió a ilustrar la composición etaria, género y características generales de la población que hace parte del área de estudio del proyecto.

Con respecto a las unidades locales del área de influencia directa, la población asentada en la vereda El Edén, de acuerdo con la información primaria recolectada, se caracteriza por ser colonos y estar ubicados en la vereda bajo un patrón de asentamiento disperso. Por otro lado, según información recolectada durante el trabajo de campo, el predio El Edén cuenta con una población de tres (3) mujeres y cinco (5) hombres, con un total de ocho (8) habitantes, de los cuales cinco (5) serían los residentes del área directamente afectada: dos (2) mujeres, de treinta y cuatro (34) y quince (15) años, y tres (3) hombres, de cuarenta y seis (46), catorce (14) y ocho (8) años.

En el predio La Guaca, reside la familia Jaramillo quienes alquilan el predio hace tres (3) años, cuenta con una población total de tres (3) personas, de las cuales dos

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

(2) son mujeres, con edades de trece (13) y treintaicinco (35) años, y un hombre, con edad de treinta y siete (37) años, los cuales se caracterizan por ser población de tipo colona. Al igual que el predio La Guaca, el predio Jamaica actualmente se encuentra en arriendo; no obstante, su arrendatario no habita en el predio. De acuerdo con la información primaria recolectada, en el predio Jamaica reside y trabaja la familia Gaviria, la cual se caracteriza por ser de tipo campesino, cuenta con una población total de cinco (5) personas, entre las cuales está el administrador del predio, su señora, de cuarentaicinco (45) años, y sus cuatro (4) hijos, de veinticuatro (24), diecinueve (19) y catorce (14).

Con respecto al predio Hacienda La Libia-lote12, también llamado El Prado, cuenta con diferentes viviendas con un patrón de asentamiento de tipo disperso; la población del área directamente afectada que reside en el predio tiene un total de tres (3) personas, entre los cuales está un hombre de cincuenta y siete (57) años y dos (2) mujeres de cincuenta (50) y veintiocho (28), los cuales se caracterizan de ser población de tipo colona.

Consecuentemente, dentro de las áreas de influencia directa puntuales del EIA del proyecto Variante La Paz, se estima un total de población de 19 habitantes, con un 10,5% de población infantil femenina, 15,7% de población infantil masculina, 26,3% de población femenina adulta, 47,3% de población adulta masculina y un 47% de población económicamente activa.

**Tabla 20. Composición de población según edad y sexo. Área de influencia puntual**

Población	Rango de edades				
	(6-15 años)	(19-25 años)	26-40 años)	(41-65 años)	Total
Mujeres	2	0	2	3	7
Hombres	3	3	2	4	12
Total	5	3	4	7	19

**Fuente:** ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

- **Dimensión espacial**

La dimensión espacial hace referencia a la forma o medios de satisfacer las necesidades humanas, mediante los recursos existentes en el territorio, haciendo referencia a la oferta de servicios a nivel municipal y predial con respecto a la demanda del proyecto, enfatizando en los servicios públicos y sociales presentes en el área de influencia del proyecto.

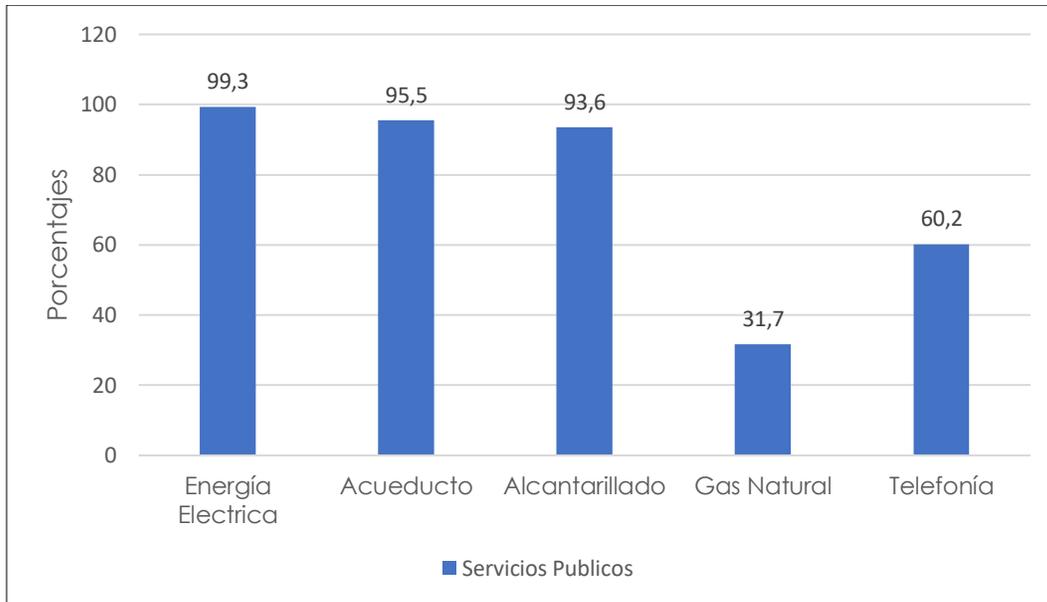
En este capítulo se desarrollarán las líneas generales en cuanto a la prestación de servicios públicos y sociales, incluyendo calidad y cobertura de acuerdo con el EIA del proyecto Variante La Paz, en el municipio de Chinchiná, departamento de Caldas. La información sobre cada uno de ellos se presentará por municipio y, posteriormente, se enfocará en los predios del área de influencia socioeconómica del proyecto.

- **Servicios públicos domiciliarios**

De acuerdo con la información suministrada por el Perfil de Chinchiná del DANE, Censo General 2005, se establece que el servicio público domiciliario con mayor cobertura a nivel municipal es la energía eléctrica, con un porcentaje del 99,3%, mientras que el servicio público con menor cobertura en las viviendas tanto de la zona urbana como rural es el Gas Natural, con un porcentaje de 31,7%,

 <b>Agencia Nacional de Infraestructura</b>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <b>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</b>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

**Gráfica 17. Cobertura servicios públicos domiciliarios municipio de Chinchiná**



**Fuente:** Perfil de Chinchiná del DANE, Censo General 2005. Adaptado por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

El análisis de cobertura no es suficiente para determinar las condiciones actuales de los servicios públicos en el área de influencia del proyecto, por esta razón, como se muestra en la tabla presentada a continuación.

**Tabla 21. Características de servicios públicos del municipio de Chinchiná**

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

Servicio público	Administrador del servicio	Descripción	Calidad		
			Bueno	Regular	Malo
Acueducto	Empresa de Obras Sanitarias de Caldas ESP, EMPOCALDAS	Empresa de Obras Sanitarias de Caldas E.S.P., EMPOCALDAS, es una sociedad anónima comercial de nacionalidad colombiana, del orden departamental, clasificada como empresa de servicios públicos, con autonomía administrativa, patrimonial y presupuestal, que se rige por lo dispuesto en la Ley 142 de 1994 y la Ley 689 de 2001. Según el Informe de Rendición de Cuentas vigencia de 2012, se reporta un total de 11.477 de suscriptores dentro del municipio de Chinchiná, con una mayor cobertura en viviendas de estrato 2, con un total de 4.342 suscriptores, y un total de 975 de uso comercial y oficial.	<b>X</b>		
	Asociación de Usuarios de Servicios Colectivos de Naranjal, La Quebra y La Floresta	La Asociación de Usuarios de Servicios Colectivos de Naranjal, La Quebra y La Floresta, hacen parte de los once (11) acueductos veredales, los cuales prestan el servicio en algunos sectores del área rural del municipio. Según la información suministrada por el Sistema Único de Información de Servicios Públicos, se establece un total de treientos cuarenta (340) suscriptores para el año 2011.		<b>X</b>	
Alcantarillado	Empresa de Obras Sanitarias de Caldas ESP, EMPOCALDAS	Según el Informe de Rendición de Cuentas Vigencia de 2012 de la Empresa de Obras Sanitarias de Caldas E.S.P., EMPOCALDAS, se reporta un total de 10.793 de suscriptores dentro del municipio de Chinchiná, con una mayor cobertura en viviendas de estrato 2, con un total de 4.038 suscriptores y un total de 841 de uso industrial, comercial y oficial. Es importante mencionar que el sector rural del municipio no cuenta con servicio público de alcantarillado, por lo que cuentan con pozos sépticos.		<b>X</b>	
Sistema de recolección	Empresa Metropolitana de	La Empresa Metropolitana de Aseo S.A. E.S.P., EMAS, es la encargada de prestar el servicio de aseo integral, eficiente y oportuno en el municipio de Chinchiná, mediante	<b>X</b>		

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Servicio público	Administrador del servicio	Descripción	Calidad		
			Bueno	Regular	Malo
<b>n de residuos sólidos</b>	Aseo S.A. ESP – EMAS	<p>el sistema de transporte vehicular que recolecta los residuos sólidos en el área urbana del municipio, con el fin de depositar los residuos en el relleno sanitario La Esmeralda, de Manizales.</p> <p>En cuanto a la periodicidad del servicio de aseo, actualmente se hace barrido todos los días en los 79 barrios que conforman la cabecera municipal, con 16 operarios. Además, la recolección de residuos sólidos de las viviendas está a cargo de 5 operarios y 2 camiones, quienes operan en 2 zonas, manejando 3 rutas. La Ruta 1 funciona los lunes y jueves, la ruta 2, martes y viernes, la ruta 3 miércoles y sábado; todas en horario diurno con el fin trasladar los residuos hasta el relleno sanitario ubicado en la sede principal de EMAS, en la ciudad de Manizales.</p>			
<b>Energía</b>	Central Hidroeléctrica de Caldas CHEC	<p>Según la información suministrada por la página web de la Alcaldía Municipal de Chinchiná, la empresa Central Hidroeléctrica de Caldas (CHEC EPM) es una empresa de servicios públicos mixta, sometida al régimen general aplicable a las empresas de servicios públicos. Tiene por objeto la prestación del servicio esencial de energía eléctrica, mediante los negocios de generación, distribución y comercialización. La Central Hidroeléctrica de Caldas comenzó a operar en el Municipio de Chinchiná el año 1946 y, según el Sistema Único de información de servicios públicos, para el primer semestre del año 2014 se registraron 16.817 suscriptores o usuarios, de los cuales 13.396 (79,7%) corresponden a la zona urbana y 3.421 (20,3%) a la zona rural.</p>	<b>X</b>		
<b>Gas natural</b>	Efigas Natural S.A. ESP	<p>Es una empresa resultante del proceso de fusión de Gas del Risaralda, Gases del Quindío y Gas Natural del Centro, en el año 2009, en donde la Superintendencia de Sociedades notificó la fusión mediante resolución No. 341-005441. Según la información secundaria recolectada en el Sistema Único de Información de Servicios</p>			

	<p align="center"><b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b></p> <p align="center"><b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b></p>	<p align="center">Versión N°: 1</p>
		<p align="center">Marzo de 2021</p>

Servicio público	Administrador del servicio	Descripción	Calidad		
			Bueno	Regular	Malo
		Públicos, es el servicio público domiciliario con menor cobertura en el municipio de Chinchiná, con un total de 8592 suscriptores residenciales en el año 2011.			
<b>Medios de comunicación</b>	Telefónica Telecom, UNE EPM, Telmex Telecomunicaciones y Claro. Emisora Mirador Stereo y periódico La Patria	De acuerdo con la información suministrada por el Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones –MinTIC–, en cuanto a la telefonía fija, se reporta para el cuarto trimestre del año 2013 un total de 1.493 suscriptores a la empresa UNE EPM TELECOMUNICACIONES S.A. E.S.P. –UNE EPM TELCO S.A.–; un total de 3.500 suscriptores a la empresa COLOMBIA TELECOMUNICACIONES S.A. E.S.P.; y un total de 310 suscriptores a la empresa TELMEX TELECOMUNICACIONES S.A. E.S.P.; estas mismas empresas prestan el servicio de telefonía móvil e internet. Por otro lado, se presenta la emisora municipal principal Mirador Stereo y el periódico de Chinchiná y Palestina La Patria.	<b>X</b>		

**Fuente:** ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

La descripción de las condiciones actuales de los servicios públicos en el área de estudio se hace con base en la información registrada en las fichas de observación socioeconómica predial que se diligenciaron durante el trabajo de campo, además de entrevistas no estructuradas con los residentes y propietarios de los predios El Edén la Palestina, La Guaca, Jamaica y Hacienda La Libia (El Prado).

Al analizar los datos obtenidos en las fichas de observación socioeconómica predial, en relación con la cobertura de servicios públicos, se observa que los cuatro (4) predios dentro del área de influencia directa puntual del proyecto cuentan con los servicios públicos de acueducto, administrado por la Empresa de Obras Sanitarias de Caldas E.S.P., EMPOCALCALDAS; energía eléctrica, administrada por la Central Hidroeléctrica de Caldas, CHEC, en todos los predios; y servicio de recolección de residuos sólidos, administrado por la Empresa Metropolitana de Aseo S.A. E.S.P., EMAS. Es importante resaltar que ninguno de los predios cuenta con servicio público de alcantarillado, por lo que utilizan pozos sépticos como método para disposición de aguas residuales.

Se presentan los aspectos generales de los servicios públicos de los predios del área de influencia directa puntual del proyecto.

**Tabla 22. Características de servicios públicos de los predios del área puntual de influencia directa**

Predio	Servicio público	Descripción
El Edén Palestina	Acueducto	La vivienda principal del predio El Edén cuenta con servicio público de acueducto de la Empresa de Obras Sanitarias de Caldas E.S.P, EMPOCALCALDAS; no obstante, las demás viviendas se abastecen de los nacimientos de agua que se encuentran dentro del mismo predio. De acuerdo con la información recolectada en las fichas prediales, la calidad del servicio público del acueducto en la vivienda principal del predio fue calificada como buena.
	Alcantarillado	El predio El Edén no cuenta con servicio público de alcantarillado, por lo que utilizan pozos sépticos como método para disposición de aguas residuales.
	Recolección de residuos sólidos	El servicio de recolección de residuos sólidos en el predio El Edén es prestado por la Empresa Metropolitana de Aseo S.A. E.S.P., EMAS. Según la información recolectada en las fichas prediales, el servicio cuenta con una buena calidad.

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Predio	Servicio público	Descripción
	Energía eléctrica	El servicio de energía eléctrica en el predio El Edén es prestado por la Central Hidroeléctrica de Caldas, CHEC. Según la información recolectada en las fichas prediales, tiene un costo mensual aproximado de cien mil pesos (\$100,000), con una buena calidad del servicio.
	Medios de comunicación	Los medios de comunicación utilizados en el predio El Edén son la televisión, la radio y el servicio de telefonía móvil prestado por la empresa Claro y Movistar. Cuenta con capacidad para captar la señal AM y FM de las emisoras radiales de la región, como Mirador Stereo.
La Guaca	Acueducto	El predio La Guaca, cuenta con el servicio público de acueducto prestado por la Empresa de Obras Sanitarias de Caldas E.S.P, EMPOCALCaldas. Según la información recolectada en las fichas prediales, tiene un costo mensual aproximado de cien mil pesos (\$100,000), con una buena calidad del servicio.
	Alcantarillado	El predio La Guaca no cuenta con servicio público de alcantarillado, por lo que utilizan pozos sépticos como método para disposición de aguas residuales.
	Recolección de residuos sólidos	El servicio de recolección de residuos sólidos en el predio La Guaca es prestado por la Empresa Metropolitana de Aseo S.A. E.S.P., EMAS. Según la información recolectada en las fichas prediales, el servicio cuenta con costo mensual aproximado de once mil doscientos pesos (\$11,200) y una buena calidad.
	Energía eléctrica	El servicio de energía eléctrica en el predio La Guaca es prestado por la Central Hidroeléctrica de Caldas, CHEC. Según la información recolectada en las fichas prediales, tiene un costo mensual aproximado de ciento setenta mil pesos (\$170,000), con una buena calidad del servicio.
	Medios de comunicación	Los medios de comunicación utilizados en el predio La Guaca son televisión, radio y el servicio de telefonía móvil prestado por la empresa Claro. Cuenta con capacidad para captar la señal AM y FM de las emisoras radiales de la región, como Mirador Stereo.

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Predio	Servicio público	Descripción
<b>Jamaica</b>	Acueducto	El predio Jamaica cuenta con el servicio público de acueducto prestado por la Empresa de Obras Sanitarias de Caldas E.S.P, EMPOCALCaldas. Según la información recolectada en las fichas prediales, tiene un costo mensual aproximado de ochenta mil pesos (\$80,000), con una buena calidad del servicio.
	Alcantarillado	El predio Jamaica no cuenta con servicio público de alcantarillado, por lo que utilizan pozos sépticos como método para disposición de aguas residuales.
	Recolección de residuos sólidos	El servicio de recolección de residuos sólidos en el predio Jamaica es prestado por la Empresa Metropolitana de Aseo S.A. E.S.P. – EMAS. Según la información recolectada en las fichas prediales, el servicio cuenta con una buena calidad.
	Energía eléctrica	El servicio de energía eléctrica en el predio Jamaica es prestado por la Central Hidroeléctrica de Caldas, CHEC. Según la información recolectada en las fichas prediales, tiene un costo mensual aproximado de ochenta mil pesos (\$80,000), con una buena calidad del servicio.
	Medios de comunicación	Los medios de comunicación utilizados en el predio Jamaica son televisión, radio y el servicio de telefonía móvil prestado por la empresa Claro. Cuenta con capacidad para captar la señal AM y FM de las emisoras radiales de la región como Mirador Stereo.
<b>Hacienda La Libia (El Prado)</b>	Acueducto	El predio Hacienda La Libia-Lote 12 cuenta con el servicio público de acueducto prestado por la Empresa de Obras Sanitarias de Caldas E.S.P., EMPOCALCaldas. Según la información recolectada en las fichas prediales, tiene un costo mensual aproximado de treinta mil pesos (\$30,000), con una buena calidad del servicio.
	Alcantarillado	El predio Jamaica no cuenta con servicio público de alcantarillado, por lo que utilizan pozos sépticos como método para disposición de aguas residuales.
	Recolección de residuos sólidos	El servicio de recolección de residuos sólidos en el predio Hacienda La Libia-Lote 12 es prestado por la Empresa Metropolitana de Aseo S.A. E.S.P., EMAS. No obstante, también hacen uso del método de enterramiento de los residuos sólidos. Según la información recolectada en las fichas prediales, el servicio cuenta con una buena calidad.

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Predio	Servicio público	Descripción
	Energía eléctrica	El servicio de energía eléctrica la Hacienda La Libia- Lote 12 es prestado por la Central Hidroeléctrica de Caldas, CHEC. Según la información recolectada en las fichas prediales, tiene un costo mensual aproximado de cuatrocientos mil pesos (\$400,000), con una buena calidad del servicio.
	Medios de comunicación	Los medios de comunicación utilizados en el predio Hacienda La Libia- Lote 12 son televisión, radio y el servicio de telefonía móvil prestado por la empresa Claro y Movistar. Cuenta con capacidad para captar la señal AM y FM de las emisoras radiales de la región como Mirador Stereo.

*Fuente:* ACON, Miembro Grupo INERCO, 2014.

De acuerdo con la información anteriormente mencionada, los habitantes de los predios El Edén, La Guaca, Jamaica y Hacienda La Libia (El Prado) cuentan con los servicios públicos necesarios para satisfacer sus necesidades básicas de subsistencia. Sin embargo, se hace necesario el mejoramiento en el sistema de alcantarillado, puesto que tres (3) de los predios mencionados no cuentan con servicio público de alcantarillado, por lo que utilizan pozos sépticos como método para disposición de aguas residuales.

### **7.2.3. TRAMO VARIANTE TRONCAL DE OCCIDENTE VTO**

#### **7.2.3.1. Área de influencia directa**

El área de influencia directa del proyecto-AID comprende el espacio geográfico que se puede ver afectado por los impactos ambientales generados en la ejecución del proyecto de operación y mantenimiento vial.

Para definir esta área se considera especialmente el derecho de vía a lo largo de los 13,7 Km de la red primaria a intervenir, es decir 30 m a lado y lado del eje que corresponden según INVÍAS y MADVT (2011). Sin embargo, las áreas cercanas a

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

la fuente de materiales proveedora la cual es Planta Tres Puertas ubicada en la vereda La Cabaña (Manizales), la Zona de disposición de material de excavación-ZODME ubicada en la vereda La Trinidad (Manizales), las oficinas y bodegas del Concesionario ubicadas en el sector de La Romelia en la zona urbana de Dosquebradas y el punto de captación de agua superficial autorizado por CORPOCALDAS ubicado en la vereda El Edén (Chinchiná), también hacen parte del área de influencia.

En lo referente a unidades territoriales en el área de influencia del proyecto se tienen las expuestas en la Tabla 22; pero se aclara que la línea base ambiental se expone para aquellas en jurisdicción del tramo vial objeto del PAGA.

**Tabla 23. Unidades territoriales en el AID del proyecto**

Departamento	Municipio	Unidad territorial (Zona o vereda)
Risaralda	Dosquebradas	Zona urbana
	Santa Rosa de Cabal	Zona urbana
		Vereda Guacas
		Vereda Los Micos-San Juan
		Vereda El Lembo
Caldas	Chinchiná	Zona urbana
		Vereda Guayabal
		Vereda La Paz
		Vereda El Edén
	Manizales	Vereda La Trinidad
		Vereda La Cabaña

*Fuente:* Elaboración propia con base en CORPOCALDAS (2004); Alcaldía de Manizales (2007) y Administración Municipal Santa Rosa de Cabal (2012)

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

El inicio del tramo vial está ubicado en proximidades del Estadio Municipal de la zona urbana del municipio de Santa Rosa de Cabal (Risaralda) con coordenadas 4°53'24.3"N y 75°37'38.5"W y el final del tramo vial está ubicado cerca de la Empresa Arme en el municipio de Chinchiná (Caldas) con coordenadas 4°59'44.0"N y 75°36'08.4"W, tal como se puede observar en las siguientes fotos.

**Foto 22. Inicio del tramo vial, cerca al Estadio Santa Rosa PR 15+000**



**Foto 23. Intersección El Jazmín PR 20+100**



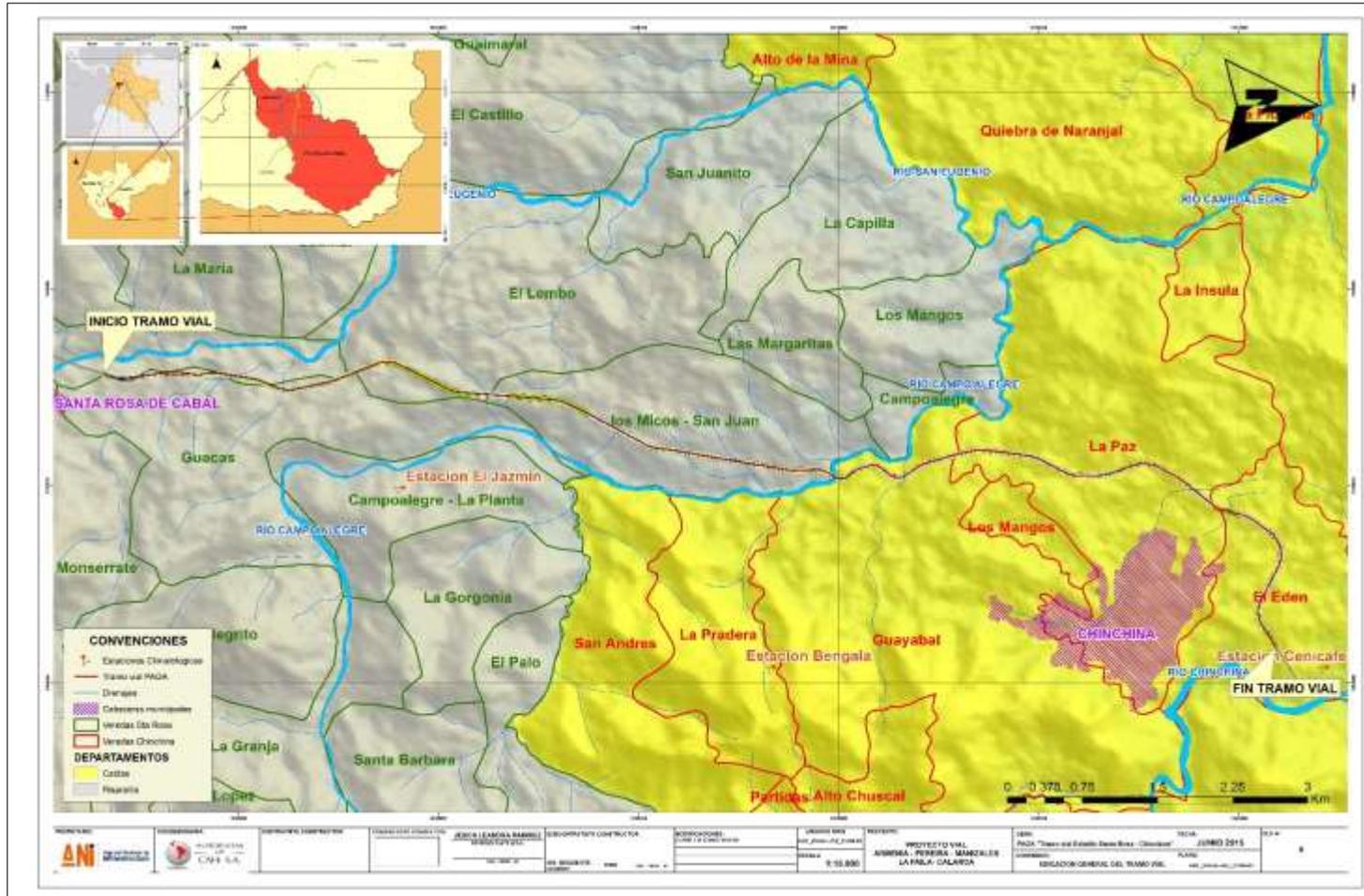
 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

**Foto 24. Fin del tramo vial, cerca de Empresa Arme PR 31+600**



*Fuente: Visita de campo (2015)*

Imagen . Mapa del tramo vial objeto del proyecto



Fuente: Elaboración propia con base en QuantumGIS (2015)

### 7.2.3.2. Medio Abiótico

#### - Geología y suelos

En lo referente a unidades litológicas del área de influencia del proyecto en jurisdicción de *Santa Rosa de Cabal* se tienen las no consolidadas como Depósitos aluviales; Depósitos de lluvias piroclásticas localizados principalmente en la cabecera municipal, en Guacas y El Lembo y Depósitos de flujos volcánicos. Respecto a rocas sedimentarias se tiene la Formación Amagá y el Complejo Quebradagrande; en lo referente a rocas ígneas Flujos de lava del río Campoalegre.

La geología estructural de Santa Rosa de Cabal está dada principalmente por las Fallas San Jerónimo, Santa Rosa y Santa Rosa-Río Mapa pertenecientes al Sistema de Fallas de Romeral. En cuanto a formaciones superficiales a nivel municipal se tienen: Depósitos de cenizas volcánicas, Saprolito derivado de gabros, Suelos residuales de rocas verdes, Depósitos de flujos de escombros, Depósitos aluviales, Depósitos de abanicos aluviales, Depósitos de Travertino y Ópalo y Depósitos antrópicos.

La cuenca media del río Campoalegre, a la cual pertenece el área de influencia del proyecto se caracteriza por presentar relieves escarpados y quebrados de vertientes fuertes con pendientes que varían entre el 50% y 75%. Por su parte, los suelos son profundos en las laderas y superficiales en las crestas, bien drenados de texturas finas, ricos en carbón orgánico, fuertemente ácidos y de fertilidad baja-moderada (CARDER y Municipio de Santa Rosa de Cabal, 2005).

De otro lado, *Chinchiná* se caracteriza por su variedad de edades, agrupando unidades litográficas del cuaternario (Flujos de lodo volcánico, Depósitos aluviales recientes, Depósitos de caída piroclástica y Formación Manizales), unidades del cretácico (Lavas submarinas, Esquistos, Sedimentitas y Gabro de Chinchiná) y unidades del terciario (Conglomerados y Pórfidos).

La estructura geológica de parte de la zona está dada por la presencia de la Falla de Romeral, la cual afecta el stock diorítico gabroíde de Chinchiná-Santa Rosa, esto resalta de manera notable la existencia de litologías fracturadas, trituradas y diaclasadas por causa del fuerte tectonismo presente, asociado a dicha falla. Los rasgos morfoestructurales incluyen valles asimétricos, facetas triangulares, cambios altimétricos, hombreras, silletas, drenajes desplazados y rectilíneos; los cuales son la evidencia del fuerte control estructural.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

En lo referente a formaciones superficiales se tienen los materiales asociados a depósitos de caída piroclástica (Qcp), depósitos aluviales (Qal), flujos de escombros (Qfl), depósitos antrópicos (Qll) y el saprolito del cuerpo gabrodiorítico de Chinchiná (Skgd).

En el área de influencia del proyecto en jurisdicción de Chinchiná se tiene un paisaje de montaña, relieve de vertiente ligeramente ondulado a fuertemente quebrado, pendientes cortas y moderadas; respecto a los suelos estos son muy profundos, bien drenados, texturas franco-arenosas y ricos en materia orgánica (CORPOCALDAS, 2004; Gómez y EMPOCALDAS S.A. E.S.P., 2005).

La siguiente imagen da un panorama general del relieve y las pendientes del área de influencia del tramo vial.

Imagen 27. Relieve en el área de influencia del tramo vial



Fuente: Modificado de IGAC (2015)

- **Hidrología**

El tramo vial total objeto del proyecto se encuentra en jurisdicción de las cuencas hidrográficas Río Campoalegre (CARDER, 2015), Ríos Campoalegre-San Francisco y Río Chinchiná (CORPOCALDAS, 2013). La Tabla 23 presenta las corrientes hídricas que cruzan los 13,7 Km de tramo vial.

**Tabla 24. Corrientes hídricas que cruzan el tramo vial**

<b>Cuenca hidrográfica</b>	<b>Corriente hídrica</b>
Río Campoalegre	río Campoalegre
	Q. Guayabal
Río Chinchiná	Q. Cameguadua
	Canal de la CHEC

*Fuente:* Visita de campo (2015) e IGAC (2015)

Las siguientes fotos ilustran sobre las dos corrientes hídricas principales que cruzan el tramo vial: el río Campoalegre y la Q. Cameguadua, así como sobre el canal de la CHEC.

**Foto 25. Río Campoalegre a su paso por el tramo vial**



 <b>Agencia Nacional de Infraestructura</b>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <b>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</b>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

**Foto 26. Quebrada Cameguadua a su paso por el tramo vial**



**Foto 27. Canal de la CHEC antes de cruzar el tramo vial**



*Fuente: Visita de campo (2015)*

Las siguientes imágenes, exponen sobre las corrientes hídricas del área de influencia del proyecto como lo son: río Campoalegre, Q. Guayabal y Q. Cameguadua, las cuales a su vez cruzan el tramo vial. Es de anotar que el canal de la CHEC no aparece en la cartografía del IGAC.

Imagen 28. Corrientes hídricas en el AID del proyecto, vista 1



Fuente: Modificado de IGAC (2015)

 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	<p><b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b></p>	<p>Versión N°: 1</p>
 <p>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</p>	<p><b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b></p>	<p>Marzo de 2021</p>

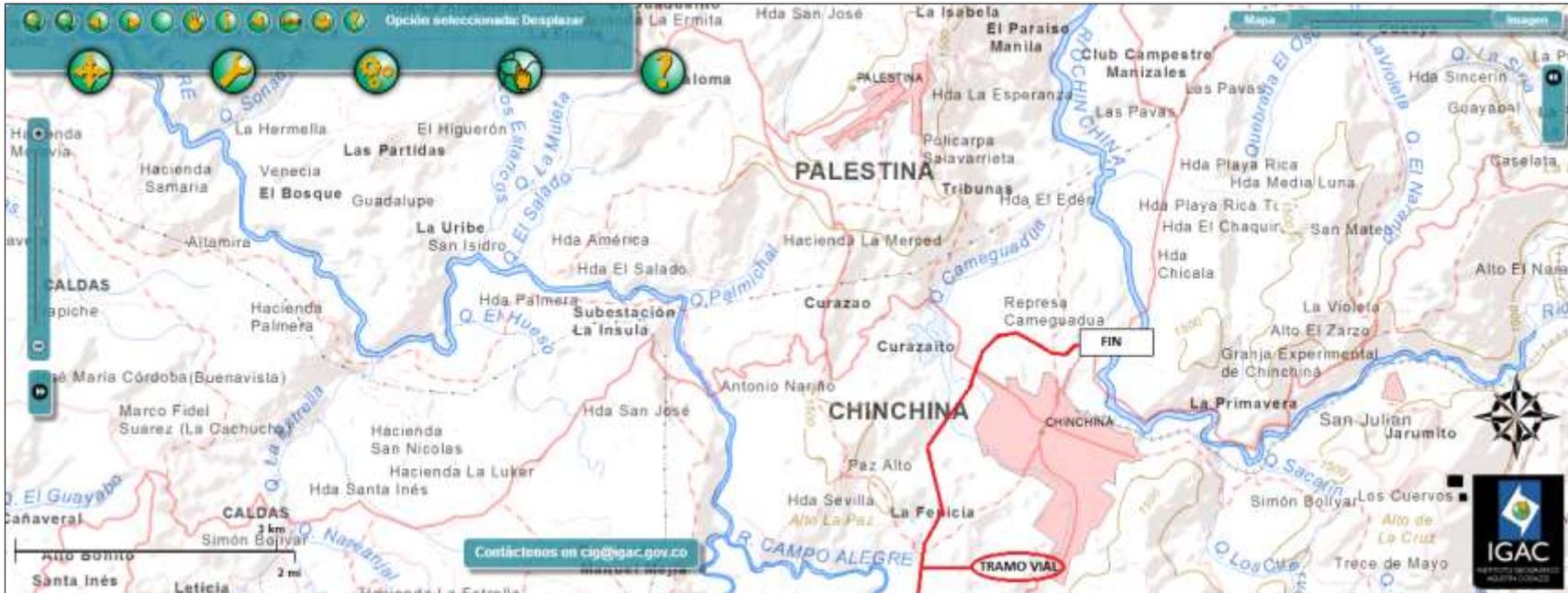
**Imagen 29. Corrientes hídricas en el AID del proyecto, vista 2**



Fuente: Modificado de IGAC (2015)

 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	<p><b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b></p>	<p>Versión N°: 1</p>
 <p>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</p>	<p><b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b></p>	<p>Marzo de 2021</p>

**Imagen 30. Corrientes hídricas en el AID del proyecto, vista 3**



Fuente: Modificado de IGAC (2015)

A continuación, se describirá sobre los principales aspectos del Río Campoalegre y la Q. Cameguadua de acuerdo con la información disponible. Para la Q. Guayabal y el canal de la CHEC no se cuenta con la información secundaria.

- *Río Campoalegre.* Comienza a formarse a los 4.500 m.s.n.m. sobre humedales del Nevado de Santa Isabel en el Parque Natural Nacional Los Nevados, con una longitud de cauce aproximado de 55 Km y un área aproximada de 254 Ha; desembocando en el Río Cauca en el municipio de Chinchiná. Los principales afluentes de la cuenca del Río Campoalegre son de gran importancia a nivel regional ya que estos abastecen algunos acueductos municipales y veredales de Risaralda como de algunas poblaciones del departamento de Caldas (CARDER y Municipio de Santa Rosa de Cabal, 2005); es de resaltar que el río Campoalegre alimenta los acueductos urbanos de Chinchiná y Palestina y también es utilizado para generación hidroeléctrica por parte de la CHEC.

Dentro los principales tributarios tienen: el río San Eugenio, San Ramón, Campoalegrito, San Francisco, además son utilizados con fines recreativos y ecoturísticos (CARDER y Municipio de Santa Rosa de Cabal, 2005). En cuanto a calidad del agua superficial para el Río Campoalegre antes de su ingreso al Embalse Cameguadua, se reportaban para el año 2013 concentraciones de DBO<sub>5</sub> de 5 mg/L y de SST de 43 mg/L (CORPOCALDAS y GIAS-UTP, 2014).

- *Q. Cameguadua.* Es el principal drenaje dentro del perímetro urbano de Chinchiná, cuyo nacimiento se da en la Loma Chuscales a una altura de 1.620 m.s.n.m.; tiene una longitud de cauce de 8,15 Km y un área de 13,48 Ha. (CORPOCALDAS, 2004; CORPOCALDAS y U.N. de Colombia Sede Manizales, 2014). En su recorrido por el área urbana se encuentra canalizada casi desde su entrada al perímetro hasta un sitio denominado La Playa (inmediaciones del barrio La Doctora), a partir del cual sigue su recorrido natural hasta desembocar en el Embalse Cameguadua o Lago Balsora, a partir de allí el remanente retoma el lecho hasta llegar finalmente al río Chinchiná. A su vez, colecta el 87% de las aguas negras y las aguas lluvias del gran parte del alcantarillado del municipio.

Sus principales afluentes son la Q. Minapobre, Q. El Tejar, Q. Las Vegas, Q. El Prado, Q. El Aguacatal, Q. La Guaira, Q. El Minuto de Dios y Q. El Paraíso (Gómez y EMPOCALDAS S.A. E.S.P, 2005; CORPOCALDAS, 2004). En cuanto a calidad del agua superficial para la Q. Cameguadua antes de su ingreso al Embalse del mismo nombre, se reportaban para el año 2013 concentraciones

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

de DBO<sub>5</sub> de 9 mg/L y de SST de 130 mg/L (CORPOCALDAS y GIAS-UTP, 2014).

- **Climatología**

El municipio de *Santa Rosa de Cabal* está ubicado entre alturas que van desde los 4.600 m.s.n.m. hasta los 1.400, temperatura entre 18° C y 24° C y precipitación que varía entre 1.700 y 3.100 mm/año, presentándose en el AID del proyecto una de las mayores pluviosidades del municipio, localizada en la cuenca media del Río San Eugenio donde se han registrado valores entre 2.700 y 3.100 mm/año; es de anotar que las lluvias son coherentes con el régimen bimodal de la zona andina colombiana, siendo los periodos más lluviosos Abril- Mayo y Octubre-Noviembre (CARDER y Municipio de Santa Rosa de Cabal, 2005).

El municipio de *Chinchiná* está ubicado entre alturas que van desde los 900 m.s.n.m. en hasta los 2.000, temperatura entre 16° C y 28° C y precipitación que varía entre 2.000 y 4.000 mm/año, es de anotar que las lluvias son coherentes con el régimen bimodal de la zona andina colombiana, siendo los periodos más lluviosos Abril- Mayo y Octubre-Noviembre (CORPOCALDAS, 2004; Municipio de Chinchiná, 2010).

El tramo vial del proyecto y su derecho de vía osciló entre los 1312 y 1654 m.s.n.m. La Tabla 25 a continuación indica sobre las estaciones climatológicas y/o pluviométricas más cercanas al tramo vial.

**Tabla 25. Estaciones climatológicas y/o pluviométricas en el área de influencia del tramo vial**

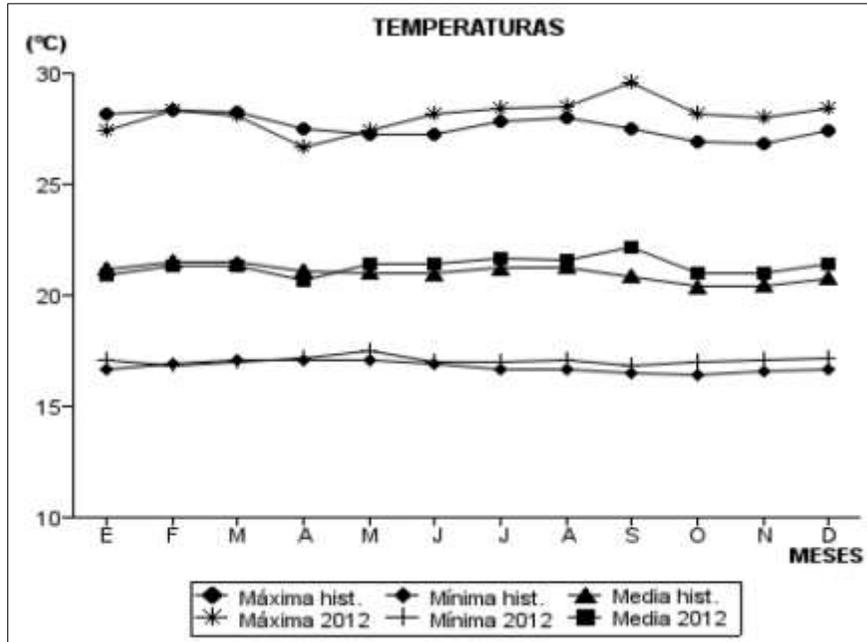
Nombre	Tipo	Ubicación	Operador
CENICAFÉ	Climatológica Principal	Chinchiná, Caldas	FNC-CENICAFÉ
Bengala	Pluviométrica	Chinchiná, Caldas	FNC-CENICAFÉ
El Jazmín	Climatológica Principal	Santa Rosa de Cabal, Risaralda	FNC-CENICAFÉ

*Fuente: FNC-CENICAFÉ (2013)*

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

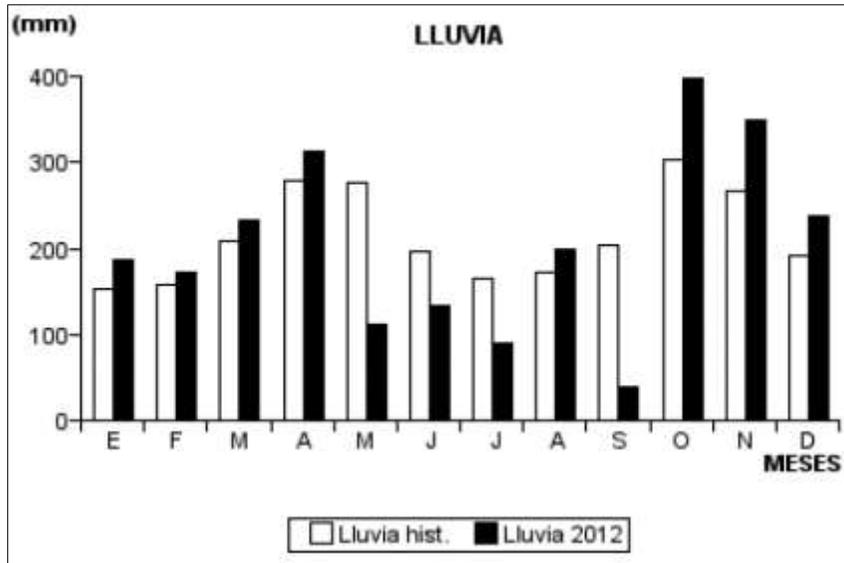
Las Gráficas 18, 19, 20, 21 y 22, presentan los histogramas de temperatura y lluvias de las estaciones climatológicas y pluviométricas más cercanas al AID del proyecto; tal como se puede observar según los registros históricos, los meses de abril, mayo, octubre y noviembre son los de mayor precipitación.

**Gráfica 18. Temperatura mensual histórica y año 2012 E. Principal CENICAFÉ**



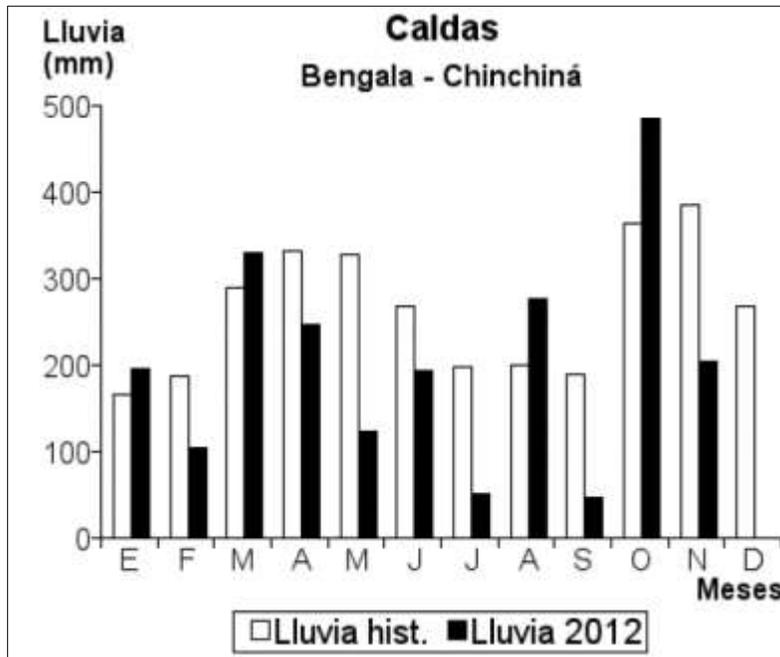
Fuente: FNC-CENICAFÉ (2013)

**Gráfica 19. Lluvia mensual histórica y año 2012, E. Principal CENICAFÉ**



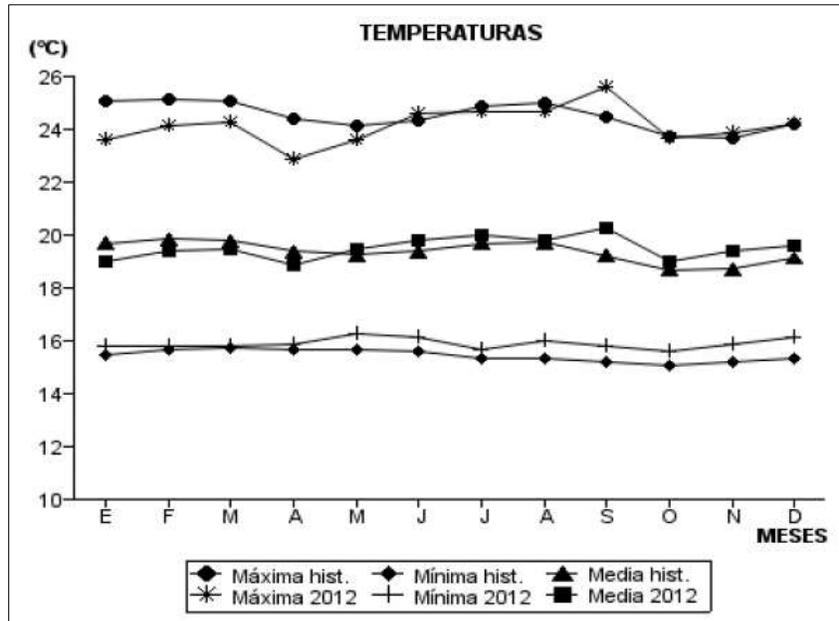
Fuente: FNC-CENICAFÉ (2013)

**Gráfica 20. Lluvia mensual histórica y año 2012, E. Pluviométrica Bengala**



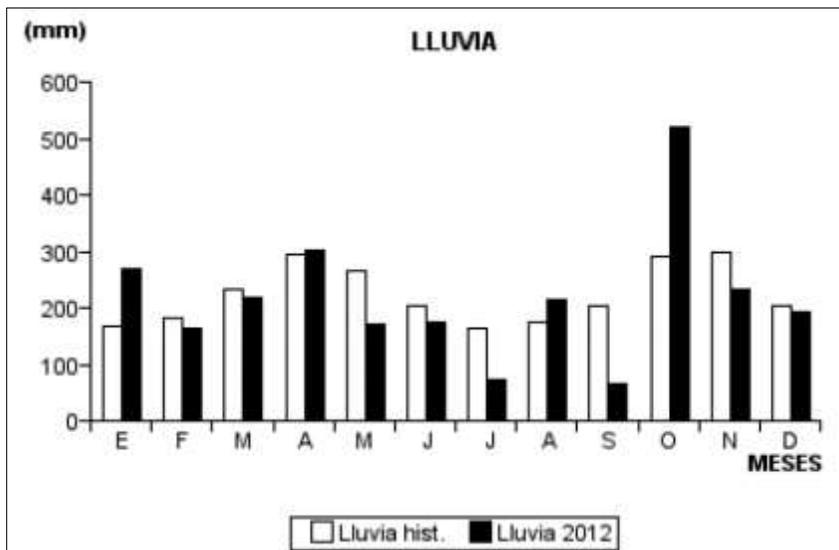
Fuente: FNC-CENICAFÉ (2013)

**Gráfica 21. Temperatura mensual histórica y año 2012, E. Principal El Jazmín**



Fuente: FNC-CENICAFÉ (2013)

**Gráfica 22. Lluvia mensual histórica y año 2012, E. Principal El Jazmín**



Fuente: FNC-CENICAFÉ (2013)

- Aire

❖ **Calidad de aire**

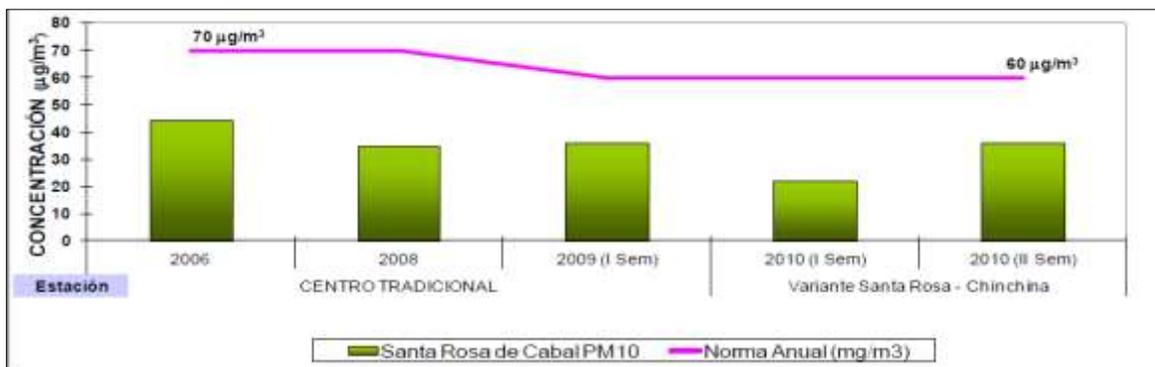
En general, las actividades que generan mayor afectación de la calidad del aire son las de tipo industrial, comercial y de transporte, principalmente donde se concentra la producción industrial y la mayor circulación del parque automotor.

Para el AID del proyecto se puede concluir que es la circulación de vehículos públicos y particulares por la red vial primaria concesionada a Autopistas del Café S.A. los que más impactos pueden tener sobre la calidad del aire, siendo estas, fuentes móviles de contaminación.

En el departamento de Risaralda se cuenta con una red de monitoreo de calidad del aire en Pereira, Dosquebradas, La Virginia y Santa Rosa de Cabal, siendo el contaminante más estudiado y crítico el Material Particulado menor a 10 Micras-PM10.

En la siguiente gráfica se expone el registro histórico 2006-2010 del PM10 medido para Santa Rosa de Cabal, teniendo para el año más reciente (año 2010, II Semestre) un valor de aprox. 35 microgramos/m<sup>3</sup>, el cual cumple con la norma anual establecida (CARDER, 2012). Esto sirve de referente para el AID del proyecto que se encuentra en parte de la zona urbana y en las veredas Guacas, Los Micos-San Juan y El Lembo.

**Gráfica 23. PM10 promedio anual Vs norma anual Santa Rosa de Cabal 2006-2010**



Fuente: CARDER (2012)

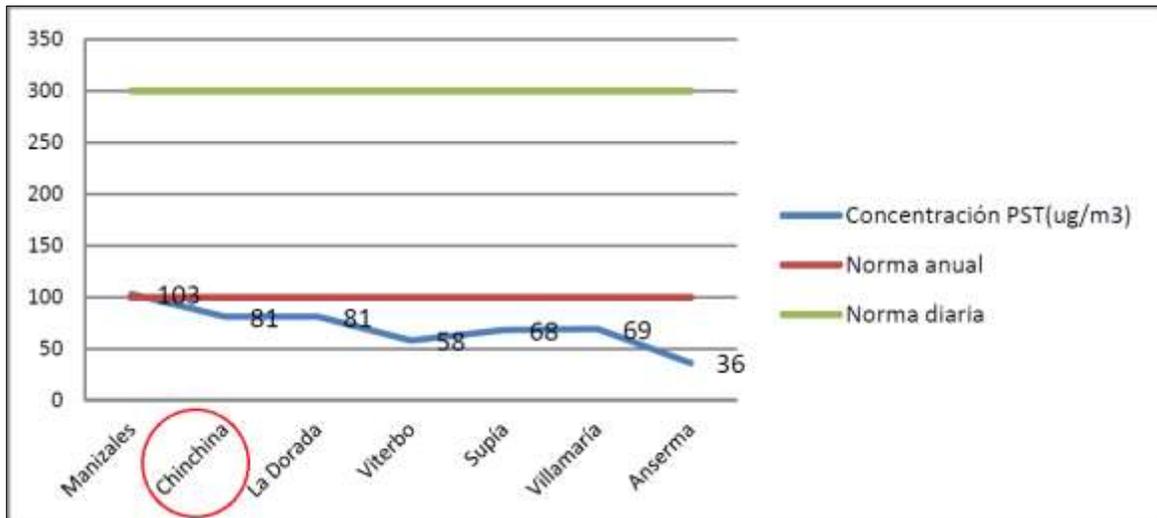
En lo referente al departamento de *Caldas* se cuenta con una red de calidad del aire compuesta por tres puntos de monitoreo en la ciudad de Manizales

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

(CORPOCALDAS, 2007), por lo que se concluye que la mayor información sobre calidad de aire se encuentra para la zona urbana de Manizales.

No obstante, es de resaltar que se han realizado otras mediciones en diferentes municipios del departamento, entre ellos Chinchiná, lo que permite inferir un grado de contaminación intermedio a nivel de partículas suspendidas totales-PST y gases sin sobrepasar los estándares de calidad del aire (CORPOCALDAS, 2013), tal como se observa en la siguiente gráfica. Esto sirve de referente para el AID del proyecto que se encuentra en las veredas Guayabal, La Paz y El Edén.

**Gráfica 24. Concentración promedio de PST, municipios de Caldas**



Fuente: CORPOCALDAS (2013)

Finalmente se tiene como ejemplo los operativos de control de emisiones realizados durante el año 2012 por parte de CORPOCALDAS en la ciudad de Manizales a las fuentes móviles en circulación, los cuales arrojaron resultados de reprobación de las normas del 20%, considerando además que éstas son las causantes de aproximadamente el 50-60% de la contaminación del aire en centros urbanos (CORPOCALDAS, 2013).

#### ❖ Ruido

En general se puede decir que la presencia del ruido ambiental tiene su origen en tres componentes principales: tráfico vehicular, actividades comerciales y

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

actividades industriales, los cuales se enmarcan dentro de la planificación territorial. En el mismo sentido, el tráfico vehicular ocupa el primer lugar en quejas por emisión de altos niveles de ruido atendidos por la oficina de Línea Verde de CORPOCALDAS (CORPOCALDAS, 2007).

Para el AID las fuentes de ruido ambiental son también los vehículos automotores públicos y particulares que transitan por la red vial primaria concesionada a Autopistas del Café S.A.

En cuanto a medición de ruido ambiental la CARDER en jurisdicción de Risaralda ha realizado mediciones solo en la ciudad de Pereira (CARDER, 2012), por lo que no se tienen referentes para el municipio de Santa Rosa de Cabal y el AID del proyecto localizado en esta zona. Por su parte, CORPOCALDAS en jurisdicción de Caldas ha realizado mediciones en la ciudad de Manizales y cabeceras municipales de Villamaría, La Dorada, Viterbo y Anserma (CORPOCALDAS, 2013), por lo que tampoco se tienen referentes para el municipio de Chinchiná y el AID del proyecto ubicado en esta zona.

Las siguientes fotos ilustran sobre el tráfico vehicular en el tramo vial.

**Foto 28. Tráfico vehicular en el tramo vial**



 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

**Foto 29. Tráfico vehicular en el tramo vial**



*Fuente: Visita de campo (2015)*

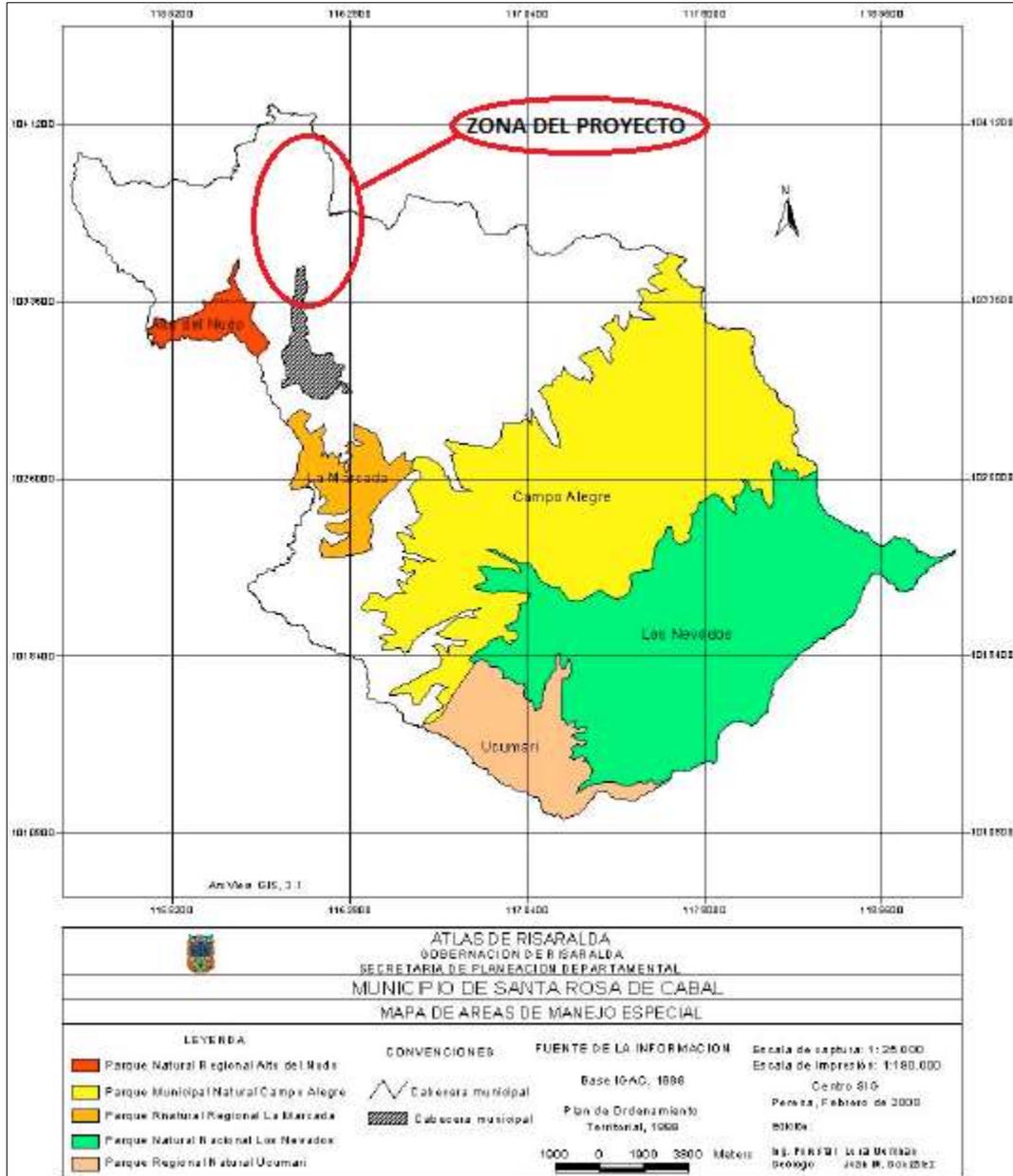
### **7.2.3.3. Medio Biótico**

#### **- Ecosistemas y áreas sensibles**

El AID del proyecto en jurisdicción tanto de Chinchiná como de Santa Rosa de Cabal se encuentra emplazada en la zona de vida de Bosque muy húmedo premontano (bmh-PM) (Municipio de Chinchiná, 2010; CARDER y Municipio de Santa Rosa de Cabal, 2005).

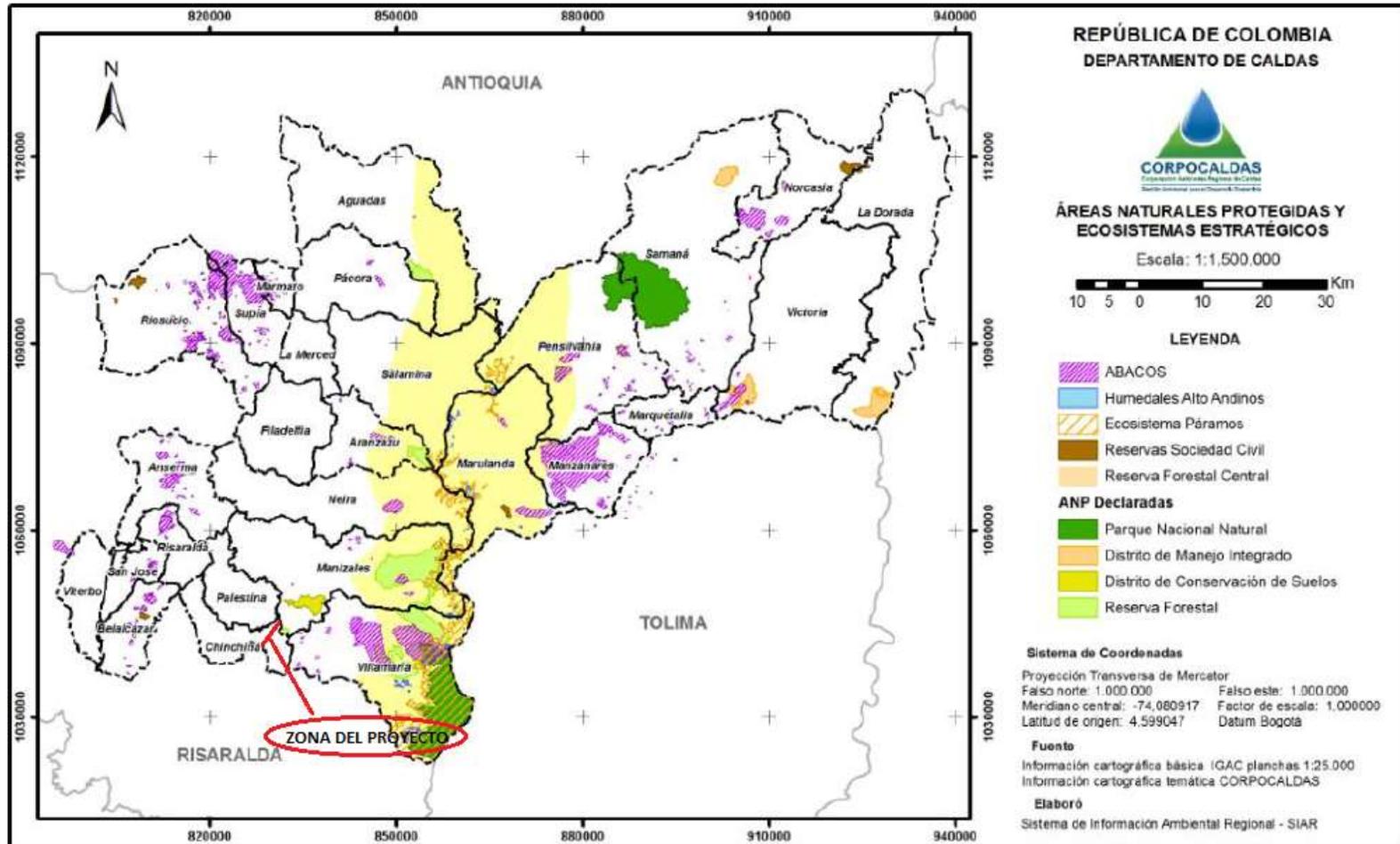
En lo relacionado con ecosistemas estratégicos o áreas protegidas no se observa superposición del área de influencia del proyecto con alguno de estos, tal como se puede observar en el mapa de áreas de manejo especial del municipio de Santa Rosa de Cabal (Imagen 41), y en el mapa de áreas protegidas y ecosistemas estratégicos de Caldas (Imagen 42).

**Imagen 31. Áreas de manejo especial en Santa Rosa de Cabal**



*Fuente: Modificado de CARDER y Municipio de Santa Rosa de Cabal (2005)*

Imagen 32. Áreas naturales protegidas y ecosistemas estratégicos de Caldas



Fuente: Modificado de CORPOCALDAS (2013)

- **Flora**

En lo relacionado con la flora que puede ser referente para el AID del proyecto se tiene para *Chinchiná* que la principal especie es la guadua, ligada al desarrollo socio-económico y cultural de toda la zona cafetera, ya que facilitó los procesos de colonización y crecimiento agropecuario e industrial. Hoy continúa siendo un material eficiente y económico, de amplia utilización sobre todo en las construcciones rurales; los guaduales generalmente se encuentran esparcidos entre los cultivos o protegiendo las fuentes de agua que abastecen acueductos y fincas cafeteras.

Igualmente, se tienen algunas especies vegetales de importancia económica, que crecen como individuos aislados entre cafetales u orillas de fuentes de agua, entre las que se tiene nogal, guamo, nacedero, yarumo, chaquiro, arrayán, arboloco, cerezo o aliso, sietecueros, sauce, chachafruto, drago, carbonero, nigüito, balso, espadero, anisillo, guayacán rosado y gualanday, entre otros (CORPOCALDAS, 2000).

Para *Santa Rosa de Cabal* se reportan diferentes especies de flora como lo son las asociadas al bosque secundario intervenido y zonas de rastrojo, a potreros y a orillas de cauces naturales y caminos, entre las que cabe destacar por su porte a los dulumucos, guamos, chagualos, mano de oso, cedrillos, trompetos, guácimos, quinas, yarumos blancos, silvo silvo, palos de cera, espaderos, palmas maracay, helechos palma, gallinazos e higueros (CARDER y Municipio de Santa Rosa de Cabal, 2005).

En la tabla 26 se expone sobre las especies de flora antes mencionadas, las cuales son de presencia probable en el área de influencia del proyecto. Se especifican nombres comunes, nombres científicos, familias, categorías UICN y principales usos.

Las Foto 30 ilustran sobre algunas de las especies de flora probable en el AID del proyecto.

**Tabla 26.** Flora probable en el AID del proyecto

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Familia</b>	<b>Categoría UICN</b>	<b>Observación</b>
Guadua	<i>Guadua angustifolia kunth</i>	Poaceae (Gramineae)	No Aparece	Elemento constructivo, ornamental, conservacionista
Carbonero	<i>Albizzia carbonaria</i>	Mimosaceae (Leguminosaceae)	No Aparece	Ornamental y maderable
Guamo	<i>Varias especies</i>	Mimosaceae	No Aparece	Maderable, construcción, artesanal, combustible, conservacionista y medicinal
Nogal cafetero	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae	LC: preocupación menor	Maderable
Guayacán amarillo	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Bignonaceae	LC: preocupación menor	Ornamental y maderable
Chaquiroló ó Amarillo comino	<i>Ocotea</i>	Lauraceae	No Aparece	Maderable, alimenticio y conservacionista
Arrayán	<i>Lafoensia puniceifolia</i>	Lythraceae	No Aparece	Ornamental, maderable, artesanal y cercas vivas
Nacedero	<i>Trichanthera gigantea</i>	Acanthaceae	No Aparece	Conservacionista y alimento para ganado
Yarumo blanco	<i>Cecropia telenitida</i>	Moraceae	No Aparece	Industrial, maderable, artesanal y medicinal
Arboloco	<i>Montanoa ovalifolia</i>	Asteraceae	No Aparece	Ornamental, artesanal, maderable y combustible.
Cerezo o Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	Betulaceae	No Aparece	Conservacionista, maderable, industrial y combustible
Sietecueros	<i>Tibouchina Lipedtota</i>	Melastomataceae	No Aparece	Ornamental y conservacionista
Sauce	<i>Salix humboldtiana</i>	Salicaceae	No Aparece	Ornamental, medicinal, maderable y conservacionista
Chachafruto	<i>Erythrina edulis</i>	Leguminosae	No Aparece	Alimenticio y medicinal
Danto, Drago	<i>Croton cupreatus</i>	Euphorbiaceae	No Aparece	Medicinal, conservacionista, maderable, ornamental y combustible
Niguito	<i>Miconia lehmannii</i>	Melastomataceae	No Aparece	Combustible y alimenticio
Balso	<i>Ochroma pyramidale</i>	Bombacaceae	No Aparece	Maderable, conservacionista e industrial

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>  <b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.		Marzo de 2021

Nombre común	Nombre científico	Familia	Categoría UICN	Observación
Espadero	<i>Myrsine coriacea</i>	Myrsinaceae	No Aparece	Control de erosión y alimento de aves
Guayacán rosado	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignonaceae	No Aparece	Ornamental y maderable
Gualanday	<i>Jacaranda caucana</i>	Bignoniaceae	No Aparece	Ornamental, construcción, maderable, conservacionista y medicinal
Dulomoco, Dulumuco	<i>Saurauia ursina</i>	Acanthaceae	No Aparece	Combustible, alimenticio
Chagualo	<i>Clusia multiflora</i>	Clusiaceae	No aparece	Construcción, alimenticio, artesanías, combustible
Mano de oso	<i>Oreopanax incisus/floribundun</i>	Araliaceae	No aparece	Maderable, alimenticio
Cedrillo, Riñón	<i>Brunellia subsessilis</i>	Brunelliaceae	No aparece	Construcción, combustible
Trompeto	<i>Bocconia frutescens</i>	Papaveraceae	No aparece	Ornamental, medicinal
Quina	<i>Cinchona pubescens</i>	Rubiaceae	No aparece	Medicinal, alimenticia
Palo cera, Olivo de cera	<i>Myrica pubescens /Morella pubescens</i>	Myrtaceae/Mirycaceae	No aparece	Protección de riberas y áreas degradadas, ornamental, industrial y alimenticia
Helecho palma, Helecho arborescente	<i>Trichipteris frigida</i>	Cyatheaceae	No aparece	Construcción, artesanías
Higueron	<i>Ficus insipida</i>	Moraceae	No aparece	Sombrío para ganado, protección de cuencas, medicinal y maderable

Fuente: Elaboración propia con base en CORPOCALDAS (2000); CARDER y Municipio de Santa Rosa de Cabal (2005); Toro y CORANTIOQUIA (2010); CENICAFÉ (s.f.) y listas rojas de IAvH y UICN

<b>Foto 30.</b> Yarumo Blanco ( <i>Cecropia telenitida</i> )	<b>Foto 31.</b> Niguito ( <i>Miconia lehmannii</i> )
	
<b>Foto 32.</b> Mano de oso ( <i>Oreopanax incisus/floribundun</i> )	<b>Foto 33.</b> Trompeto ( <i>Bocconia frutescens</i> )
	
<b>Foto 34.</b> Espadero ( <i>Myrsine coriácea</i> )	<b>Foto 35.</b> Carboneros ( <i>Albizzia carbonaria</i> ) en el AID del tramo vial
	

Fuente: Toro y CORANTIOQUIA (2010) y Visita de campo (2015)

- **Fauna**

En lo referente a fauna probable en el AID del proyecto se tienen los reportes de fuentes secundarias para el municipio de Chinchiná y se asume para el municipio de Santa Rosa de Cabal información similar y la presencia de especies comúnmente

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

observadas en la zona andina colombiana. En *Chinchiná* los mamíferos más comunes son roedores y murciélagos; aunque se evidencian en esporádicas ocasiones en lugares enrastrados algunos conejos y zorros (CORPOCALDAS, 2000). Asimismo, se asume la existencia de otros pequeños mamíferos tales como: armadillos o gurre, ardillas, guatines, cusumbos, tigrillos y perros de monte.

Por la influencia de los ríos Cauca, San Francisco y Campoalegre las especies ícticas en el municipio de Chinchiná son las tilapias que están presentes en la mayoría de corrientes de poco caudal compitiendo por refugio y alimento con especies nativas como las sabaletas.

En cuanto a reptiles que se encuentran principalmente dentro de los cafetales, se destacan las pequeñas serpientes como las corales que presentan un patrón de coloración de anillos alternos de colores rojos, negro, blanco o amarillo. La coral es venenosa a diferencia de la falsa coral que es inofensiva; lo que no evita su eliminación sin consideración (CORPOCALDAS, 2000). También se puede hacer alusión a serpientes típicas de la zona como lo son las jueteadoras o lomo de machete que no son venenosas.

En lo referente a aves se relacionan para Chinchiná 26 familias con 56 especies, cuya presencia se limita a algunas de hábitos cosmopolitas que soportan o se adaptan fácilmente a ecosistemas altamente transformados, como los que se encuentran en el municipio (CORPOCALDAS, 2000). Sin embargo, se asume la presencia de especies comúnmente observadas como lo son los azulejos, torcazas, garrapateros y barranqueros. En la tabla 27 se expone sobre las especies de fauna antes mencionadas, las cuales son de presencia probable en el área de influencia del proyecto. Se especifican grupos, nombres comunes, nombres científicos, familias y categorías UICN. Las fotos 36 a 41 ilustran sobre algunas de las especies de fauna probables en el AID del proyecto.

**Tabla 27.** Fauna probable en el AID del proyecto

<b>Grupo</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Familia</b>	<b>Categoría UICN</b>
Mamíferos	Chucha, Zarigüeya común	<i>Didelphis marsupialis</i>	Didelphidae	LC: Preocupación Menor
	Murciélago frugívoro mayor	<i>Artibeus lituratus</i>	Phyllostomidae	No Evaluado
	Armadillo nueve bandas, gurre	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Dasypodidae	LC: Preocupación Menor
	Armadillo de cola no peluda, gurre	<i>Cabassous centralis</i>	Dasypodidae	Datos insuficientes
	Ardilla colorada común	<i>Sciurus granatensis</i>	Sciuridae	LC: Preocupación Menor
	Ardilla enana	<i>Microsciurus phucherani</i>	Sciuridae	Datos insuficientes
	Guatín	<i>Dasyprocta punctata</i>	Dasyproctidae	LC: Preocupación Menor
	Cuzumbo	<i>Nasua nasua</i>	Procyonidae	LC: Preocupación Menor
	Zorro	<i>Cerdocyon thous</i>	Canidae	LC: Preocupación Menor
	Conejo	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Leporidae	LC: Preocupación Menor
	Tigrillo	<i>Felis yagouaroundi</i>	Felidae	LC: Preocupación Menor
Serpientes	Perro de monte	<i>Potos flavus</i>	Procyonidae	LC: Preocupación Menor
	Rabo de ají, Coral	<i>Micrurus mipartitus</i>	Elapidae	No Evaluado
	Lomo machete, Jueteadora	<i>Chironius carinatus</i>	Colubridae	No Evaluado
Aves	Lomo machete, Jueteadora	<i>Chironius grandisquamis</i>	Colubridae	No Evaluado
	Azulejo común	<i>Thraupis episcopus</i>	Fringillidae	LC: Preocupación Menor
	Azulejo palmero	<i>Thraupis palmarum</i>	Fringillidae	LC: Preocupación Menor
	Barranquillo, Barranquero Coronado	<i>Momotus momota</i>	Momotidae	LC: Preocupación Menor
	Torcaza morada	<i>Patagioenas (Columba) cayennensis</i>	Columbidae	LC: Preocupación Menor
	Torcaza naguiblanca	<i>Zenaida auriculata</i>	Columbidae	LC: Preocupación Menor
Peces	Garrapatero común	<i>Crotop hagaani</i>	Cuculidae	LC: Preocupación Menor
	Sabaleta	<i>Brycon henni</i>	Characidae	No Evaluado

Fuente: Elaboración propia con base en CORPOCALDAS (2000); FNC-CENICAFÉ (s.f.) y listas rojas de IAvH y UICN

**Foto 36.** Chucha, Zarigueya común (*Didelphis marsupialis*)



**Foto 37.** Murciélago frugívoro mayor (*Artibeus lituratus*)



**Foto 38.** Armadillo o Gurre (*Dasyus novemcinctus*)



**Foto 39.** Ardilla de cola colorada (*Sciurus granatensis*)



**Foto 40.** Azulejo (*Thraupis episcopus*)



**Foto 41.** Garrapatero (*Crotop hagaani*)



Fuente: EOL (2015); Castaño y Botero (2004); OpEPA (2015) y Universidad ICESI (2015)

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

<b>Foto 42. Barranquero (<i>Momotus momota</i>)</b>	<b>Foto 43. Sabaleta (<i>Brycon henni</i>)</b>
	
<b>Foto 44. Coral o Rabo de ají (<i>Micrurus mipartitus</i>)</b>	<b>Foto 45. Lomo de machete o Jueteadora (<i>Chironius carinatus</i>)</b>
	

Fuente: EOL (2015); Universidad ICESI (2015); Estévez (2008) e IAvH (s.f.)

- **Medio Socio-económico**

Las unidades territoriales del área de influencia de los tramos viales “Estadio Santa Rosa-Intersección El Jazmín (calzada derecha)” e “Intersección El Jazmín-Chinchiná”

A continuación, se describirá sobre los municipios en jurisdicción de los tramos viales, así como sobre las veredas para las cuales se pudo obtener información a partir de las entrevistas socio-económicas realizadas a los líderes comunitarios. En

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

la Tabla 28 se indican los principales datos de contacto de los Alcaldes Municipales y Líderes Comunitarios veredales del área de influencia directa de los tramos viales.

**Tabla 28. Datos de Alcaldes Municipales y Líderes Comunitarios del AID de los tramos viales**

Municipio	Unidad Territorial	Funcionario/Líder	Cargo	Teléfono
Santa Rosa de Cabal	Zona urbana	Jose Rodrigo Toro	Alcalde Municipal	3660600 Ext 103
	El Lembo	Jose Fernando López García	Presidente Junta de Acción Comunal	3103881014 - 3127393905
	Guacas	Daniel Hurtado Herrera	Presidente Junta de Acción Comunal	3178241518
	Los Micos-San Juan	Ubaldo Marín Jaramillo	Presidente Junta de Acción Comunal	3127537471
Chinchiná	Zona urbana	Jair Antonio Tabares Chica	Alcalde Municipal	8402380 Ext. 302
	Guayabal	Nelson Galvis	Presidente Junta de Acción Comunal	3126284495
	El Edén	No tienen Junta de Acción Comunal		
	La Paz			
	Chinchiná	Armando Buitrago	Presidente ASOJUNTAS	3116419450

Fuente: Sitios Web Oficiales Alcaldías y Visitas de Campo (2015)

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

- **Santa Rosa de Cabal, Risaralda**

Santa Rosa de Cabal es uno de los catorce (14) municipios del departamento de Risaralda y está localizado en el flanco occidental de la cordillera central y en la vertiente oriental del río Cauca, cuenta con un área de 547 Km<sup>2</sup>, limita por el Norte con los municipios de Chinchiná y Villamaría (Caldas), por el Sur con Pereira y Dosquebradas (Risaralda), por el Oriente con el Departamento del Tolima y por el Occidente con Marsella y Dosquebradas (Risaralda); de acuerdo con la planificación ambiental de CARDER hace parte de la Subregión I del departamento de Risaralda (CARDER y Municipio de Santa Rosa de Cabal, 2005). La principal vía de comunicación es el tramo vial objeto del presente PAGA, es decir, la carretera de orden nacional que conduce de Pereira a Manizales.

El municipio de Santa Rosa de Cabal cuenta según la proyección del DANE (2005) para el año 2015 con 60.191 habs, en la zona urbana y 12.037 habs, en la zona rural. En cuanto a las veredas en El Lembo se reportaban para 2005 184 habs., mientras que para Guacas y Los Micos-San Juan no se contó con estos datos en el Censo 2005.

De acuerdo con los datos socio-económicos básicos obtenidos a través de las entrevistas realizadas, se expone la información consolidada para las veredas pertenecientes al municipio de Santa Rosa de Cabal en la tabla 29.

**Tabla 29. Información socio-económica básica veredas Santa Rosa de Cabal**

Información socio-económica/Vereda	Vereda Guacas	Vereda El Lembo	Vereda Los Micos San Juan
N° aprox. Habs.	100	407	350
Equipamientos de salud	Se emplean los de la zona urbana de Santa Rosa de Cabal por su cercanía con ésta.		Puesto de Salud San Juan (Promotores del Hospital de Santa Rosa).
Equipamientos educativos	Escuela Primaria "La Inmaculada", UNISARC para educación superior.	Escuela Primaria "El Lembo", Colegio "Pedro Uribe Mejía y UNISARC para educación superior.	Escuela Primaria "Centro Docente Guillermo Duque-Sede Pedro Uribe".

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

Información socio-económica/Vereda	Vereda Guacas	Vereda El Lembo	Vereda Los Micos San Juan
<i>Principales actividades económicas</i>	Cultivos de pancoger (maíz, frijol, tomate), fincas cafeteras, ganadería.	Cultivos de café y plátano, Granja avícola.	Cultivos de café y plátano, pancoger. Avicultura y porcicultura.
<i>Principales medios de transporte</i>	Buses urbanos cada media hora y Jeeps con horarios desde las 6:30 AM hasta las 4:00 PM cada día.	Buses urbanos cada 12 minutos.	Buses urbanos.
<i>Equipamientos colectivos para recreación y deporte</i>	Cancha de microfútbol en la Escuela La Inmaculada.	Cancha de fútbol y de microfútbol (esta última en la Escuela El Lembo).	Campo deportivo.
<i>Sitios de reunión comunitaria</i>	No tienen caseta comunal, se reúnen en la Escuela La Inmaculada.	Caseta comunal.	No tienen caseta comunal, se reúnen en Centro Docente Guillermo Duquesede Pedro Uribe.
<i>Abastecimiento del agua para consumo humano</i>	Servicio prestado por EMPOCABAL E.S.P. E.I.C.E. (Empresa de Servicios Públicos del casco urbano de Santa Rosa de Cabal).		
<i>Disposición de aguas residuales domésticas</i>	La mayoría de las fincas tienen sistemas sépticos.	Alcantarillado administrado por la comunidad que descola a fuente superficial.	La mayoría de las fincas tienen sistemas sépticos.
<i>Servicio de energía</i>	Prestado por CHEC S.A. E.S.P.		
<i>Recolección y disposición de residuos sólidos ordinarios</i>	Servicio prestado por EMPOCABAL E.S.P. E.I.C.E. (Empresa de Servicios Públicos del casco urbano de Santa Rosa de Cabal). Los residuos sólidos son llevados hasta el Relleno Sanitario La Glorita de Pereira.		

Fuente: Elaboración propia con base en Entrevistas Socio-económicas

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

- **Chinchiná, Caldas**

Chinchiná es uno de los veintisiete (27) municipios del departamento de Caldas y está localizado en el flanco occidental de la cordillera central y en la vertiente oriental del río Cauca, cuenta con un área de 112 Km<sup>2</sup> (CORPOCALDAS, 2004), limita por el Norte con los municipios de Manizales, Palestina y Risaralda (Caldas), por el Sur con el municipio de Santa Rosa de Cabal (Risaralda), por el Oriente con los municipios de Manizales y Villamaría (Caldas) y por el Occidente con los municipios de Risaralda, Belalcázar (Caldas), Marsella y Santa Rosa de Cabal (Risaralda) (Municipio de Chinchiná, 2010); de acuerdo con la regionalización de la Gobernación de Caldas hace parte de la Zona Centro-Sur del departamento. La principal vía de comunicación es el tramo vial objeto del presente PAGA, es decir, la carretera de orden nacional que conduce de Pereira a Manizales.

El municipio de Chinchiná cuenta según la proyección de DANE (2005) para el año 2015 con 45.875 habs. En la zona urbana y 5.617 habs. En la zona rural. En cuanto a las veredas Guayabal, La Paz y El Edén no se contó con reporte de habitantes en el Censo 2005.

Según información verbal suministrada por el Presidente de ASOJUNTAS de Chinchiná las veredas La Paz y El Edén no cuentan con JAC y corresponden principalmente a grandes haciendas cafeteras con propietarios de predios no residentes en el municipio. Para la vereda Guayabal se pudo obtener el contacto del Presidente de la JAC, por lo que se realizó la entrevista socio-económica respectiva.

En el caserío de la vereda Guayabal se tienen aprox. 300 habs., los equipamientos de salud empleados son los de la zona urbana de Chinchiná por su cercanía con la vereda, respecto a instituciones educativas cuentan con el Colegio Eduardo Gómez Arrubla (Primaria y Secundaria). En lo referente a principales actividades económicas se tiene cultivo de café en su mayoría y cultivo de plátano y cítricos, así como ganadería en menor grado; los principales servicios de transporte son urbanos cada media hora y las motocicletas; la vereda posee una cancha de fútbol siete en tierra.

No tienen caseta comunal ya que esta fue donada para el restaurante del Colegio; el sitio de reunión comunitaria es alguna de las viviendas de los integrantes de la JAC. Poseen acueducto veredal construido por el Comité de Cafeteros, el cual tiene

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Junta de Acueducto, pero no se tiene conocimiento si existe concesión de aguas superficiales otorgada por CORPOCALDAS.

La disposición de aguas residuales la hacen en su mayoría a las cañadas aledañas, aunque algunas fincas alrededor tienen sistemas sépticos. El servicio de energía es prestado por CHEC S.A. E.S.P. y el de aseo es prestado por EMAS S.A. E.S.P. con los residuos sólidos ordinarios transportados hasta el Relleno Sanitario La Esmeralda de Manizales.

- **Usos y coberturas de la tierra en el área de influencia directa**

En cuanto a usos y coberturas de la tierra en el AID del proyecto, se hizo el levantamiento de información primaria para posterior georreferenciación en SIG, los principales usos identificados fueron: mosaico de cultivos, pastos arbolados, herbazal denso de tierra firme no arbolado y cultivo de café, clasificación realizada mediante la metodología CORINE LAND COVER, la cual es la oficialmente adoptada en Colombia.

Las fotos presentadas en la tabla a continuación, se exponen sobre zona urbana de Santa Rosa de Cabal, actividades comerciales, usos y coberturas de la tierra (pastos, parque cementerio, cultivo de café, guaduales, vegetación riparia), fincas cafeteras, peajes viales y estaciones de servicio en el AID del tramo vial.

 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	<p><b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b></p>	<p><i>Versión N°: 1</i></p>
 <p>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</p>	<p><b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b></p>	<p><i>Marzo de 2021</i></p>

<p>Zona urbana Santa Rosa de Cabal cerca del tramo vial</p>	<p>Zona urbana Santa Rosa de Cabal cerca del tramo vial</p>
	
<p>Actividad comercial Santa Rosa de Cabal</p>	<p>Actividad comercial Santa Rosa de Cabal</p>
	
<p>Uso de la tierra pastos, Santa Rosa de Cabal</p>	<p>Uso de la tierra pastos, Santa Rosa de Cabal</p>
	
<p>Parque cementerio, Santa Rosa de Cabal</p>	<p>Vegetación riparia río Campoalegre</p>

 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	<p><b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b></p>	<p><i>Versión N°: 1</i></p>
 <p>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</p>	<p><b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b></p>	<p><i>Marzo de 2021</i></p>

	
<p>Finca cafetera, Chinchiná</p>	<p>Finca cafetera, Chinchiná</p>
	
<p>Actividad comercial cerca del Peaje TARAPACÁ I, Chinchiná</p>	<p>Peaje TARAPACÁ I, Chinchiná</p>
	
<p>Cultivo de café, Chinchiná</p>	<p>Estación de Servicio, Chinchiná</p>

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

	
Café y pastos, Chinchiná	Vegetación riparia Q. Camaguadua
	

## TRAMO PAR VIAL LA ROMELIA – LA POSTRERA

- **Caracterización ambiental del área de estudio (contexto regional)**

Para el contexto regional se definen las microcuencas de las Quebradas La Chillona y San Roque, como la zona de influencia indirecta del "Par Vial y Túnel" La Romelia - La Postrera.

Como zona de influencia directa se tiene el corredor vial como tal y una franja de 30 m a cada lado del corredor. Las veredas ubicadas en esta zona de influencia directa son: La Reina, en Santa Rosa de Cabal y El Rodeo, Boquerón, La Romelia y La Zona de Expansión Urbana de La Romelia en Dosquebradas. (Ver Plano 1. Esquema Ubicación del Proyecto); encontrándose éstas microcuencas muy

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

intervenidas por actividades antrópicas como son el cultivo de café, plátano y el pastoreo.

En cuanto a la definición de uso de la zona descrita en los POT de cada municipio se tiene que:

Santa Rosa de Cabal describe esta zona como Suelo Suburbano - zona 2, en donde los usos sugeridos son: vivienda aislada (una vivienda por cada 2,000 mts<sup>2</sup>), comercio de servicio alrededor de la vía (restaurante - artesanía) y desarrollo industrial artesanal. En cuanto a Saneamiento Ambiental se exige para cada vivienda la construcción de tanque séptico - la conexión al acueducto veredal - plan de manejo de residuos sólidos.

Además en el punto 6 del capítulo II, del componente Urbano, se regulan las áreas de conservación en la zona suburbana así:

*"6. Zonificación urbana y delimitación de áreas de conservación y protección de los recursos naturales, paisajísticos y de conjuntos urbanos históricos y culturales y de las áreas expuestas a amenazas y riesgos naturales. .... En los suelos urbano y de expansión urbana.....Las áreas necesarias para la protección del recurso hídrico superficial, o áreas forestales protectoras de corrientes de agua, corresponden a los retiros obligatorios de los cauces naturales de las corrientes superficiales, entendido como cauce natural el bien de dominio público conformado por la faja de terreno que ocupan las aguas de una corriente, permanente o intermitente, al alcanzar los caudales máximos para periodos de recurrencia de 15 años (Resolución CARDER N°1245 - 31/12/98).*

La delimitación del retiro obligatorio de un cauce permanente, definido según Resolución CARDER 1245 de diciembre 31 de 1998, varía según las características geomorfológicas del mismo, así:

*"Cauces en forma de "V"*

*La zona de retiro comprende una faja de 30 metros, medidos a partir de la línea del cauce natural en proyección horizontal.*

*En el caso de Dosquebradas esta zona se describe como SS3 Suelo Suburbano y de acuerdo al ARTICULO 152. - Todos los proyectos de desarrollo urbanístico en*

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

los perímetros urbano, de expansión urbana y suburbanos, conservarán y protegerán una zona forestal protectora o zona de retiro, bajo los siguientes criterios.

<b>ORDEN DE CORRIENTE</b>	<b>ZONA DE RETIRO</b>
<b>1 y 2</b>	15 m
<b>3 y 4</b>	20 m
<b>5</b>	30 m"

## ASPECTOS FISICOS

- **COMPONENTE GEOSFERICO**

- **Geología**

La zona de estudio se encuentra localizada sobre el flanco occidental de la Cordillera Central, al occidente de la Falla Fundamental de Romeral, en una región formada como resultado de procesos de acreción continental. Presenta rocas y depósitos con una historia geológica que varía en edad desde el Cretáceo, probablemente desde el Paleozoico, hasta hoy. Las rocas han sido afectadas por plegamiento, fallamiento, metamorfismo, levantamiento y hundimiento a través de varios eventos de deformación durante al menos los últimos 150 millones de años. Esta deformación ha resultado en un complejo arreglo de unidades de roca y terrenos montañosos que se ven hoy. Las rocas más antiguas forman un mosaico de paquetes rocosos que difieren uno del otro y están separados por fallas, formando lo que se ha denominado en la literatura geológica como terrenos, los cuales han sido pegados al borde continental por procesos de acreción continental. Sobre las unidades rocosas se han depositado secuencias de materiales de origen fluviovolcánico de edad Cuaternario Reciente, conformando los Supraterrenos, más los depósitos volcánicos de proyección aérea o cenizas.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

En el sector de La Postrera los gabros están suprayacidos por depósitos de flujos de lodo y superficialmente tapizados por capas de cenizas volcánicas, las cuales conforman suelos blandos con permeabilidades superficiales altas y que en profundidad disminuyen por el efecto del proceso de consolidación. Los espesores de los depósitos de cenizas son altos (aproximadamente 6 metros), en las zonas donde se presentan morfologías planas y horizontales; en los sectores donde la pendiente supera los 35° de inclinación los espesores de cenizas alcanzan hasta un metro, siempre y cuando no hayan sido desplazados por los procesos denudativos o constructivos antrópicos.

- **ROCAS DURAS**

Cuatro unidades geológicas se encuentran en la zona, las cuales están separadas por fallas de carácter regional. Estas unidades son de Oeste a Este: “Grupo Diabásico”, “Complejo Arquía”, “Anfibolita de Chinchiná – Santa Rosa” y “Cinturón de gabros de Pereira – Santa Rosa”.

Grupo Diabásico (Kgd). Unidad de roca constituida por diabasas masivas de color verde y textura variable entre afanítica y ligeramente porfirítica. Nelson (1957) lo definió como una secuencia de vulcanitas básicas emplazadas en medio submarino, principalmente diabasas localmente pegmatíticas, basaltos con estructura almohadillada y con interestratificaciones de piroclastitas y sedimentitas, especialmente calizas, chert y limolitas. Afloramientos de esta unidad se encuentran a lo largo de la avenida La Romelia – El Pollo. Las diabasas de esta unidad han desarrollado un grueso perfil de meteorización, formando arcillas de color rojo altamente susceptibles de generar movimientos de masa ante la presencia, inclusive de débiles factores desencadenantes. Ejemplo de afloramientos meteorizados de esta unidad se presenta en la figura 4a

Complejo Arquía (CA). El CA se compone de una íntima asociación de diferentes tipos de rocas que incluyen esquistos micáceos granatíferos, esquistos anfibólicos, anfibolitas oscuras, a veces muy foliadas con aspecto esquistoso y con contenido variable de granates, esquistos grafitosos, y esquistos verdes. En la zona entre Pereira y Santa Rosa de Cabal, el CA, consta de dos grandes unidades que se pueden diferenciar, en primera instancia, por su color. Una unidad de color negro

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

(Fig.1) constituida por esquistos grafitosos con cuarzo y una unidad de color verde constituida por esquistos cloríticos. Características comunes a todas las rocas que constituyen el CA son: sus rumbos NNO y buzamientos fuertes al Este; presentarse formando escamas limitadas por las fallas del sistema; la desaparición de unidades por acuñaamiento, y la aparición, en otro sitio, siguiendo siempre la dirección del fallamiento.

En la zona de estudio, el CA está limitado al Este por varias fallas entre las que están: la falla Santa Rosa Oeste, hacia el sur de la zona; la falla de Chinchiná, hacia la parte media, y la falla Filandia Oeste, en la parte norte (Ver plano 4. Geología). Las fallas Santa Rosa Oeste y Chinchiná lo separan del cinturón de gabros, granitos y anfibolitas, mientras que la falla Filandia Oeste lo separa de la Formación Amagá.

Afloramientos del CA, en la zona de estudio, se encuentran en la carretera Pereira – Santa Rosa de Cabal, en el sitio "el Alto del Boquerón" en donde han desarrollado un perfil de meteorización de más de 5 metros de espesor (Fig.5), y en general a lo largo del lecho de las principales quebradas que drenan hacia la quebrada Desquebradas, está en contacto intrusivo con las rocas de Stock de Pereira y con las rocas de la Formación Barroso. Corresponde a esquistos anfibólicos y anfibolitas localmente con granate y zoicita.

El Complejo Arquía es una unidad de carácter regional, aflora entre las fallas de Silvia-Pijao y Cauca Romeral en el flanco occidental de la Cordillera Central. En la zona de estudio éste complejo está constituido fundamentalmente por anfibolitas, localmente granatíferas, esquistos actinolíticos y esquistos negros; por sus características metamórficas se ha asignado una edad cretácea.

Cinturón de gabros de Pereira – Santa Rosa de Cabal (Kgp). Esta denominación es para describir un cinturón de rocas gabraicas de textura isotrópica, fanerítica, hipidiomórfica de grano medio, con una anchura promedio de 1 km. Su mineralogía dominante está constituida por horblenda y plagioclasa cálcica saussuritizada. La horblenda, que está fresca, es más abundante que la plagioclasa. Posiblemente, en otros sitios no muestreados, este cuerpo presente variaciones tanto texturales como composicionales. Los contactos con las otras unidades, tanto al este como al oeste, son fallados.

Anfibolita de Chinchiná – Santa Rosa de Cabal (Kach). Esta unidad fue inicialmente descrita por Naranjo (1993) puesto que, hasta entonces, no había sido considerada como tal en la literatura geológica de Colombia, debido posiblemente a que ha

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

estado incluida en las descripciones de las rocas gabroicas de Santa Rosa de Cabal. Sin embargo, este cuerpo es completamente diferenciable de las demás unidades, no sólo por su textura, sino también por su posición estratigráfica. Estrada, Viana y González (2001) utilizan el término Anfibolita Saussurítica de Chinchiná para la unidad. La Anfibolita de Chinchiná - Santa Rosa de Cabal está emplazada con contactos fallados entre los gabros de Pereira - Santa Rosa de Cabal, al este, y los esquistos del CA, al oeste. Mineralógicamente consta de hornblenda con foliación bien definida en un alto porcentaje; plagioclasa cálcica saussuritizada y epidota. Cuarzo se presenta cortando la foliación más como relleno de fracturas que como mineral de metamorfismo.

- **FORMACIONES SUPERFICIALES (FS)**

Las Formaciones Superficiales - FS en la zona se han clasificado en seis:

1. Roca fresca”
2. Roca meteorizada con estructura visible, o saprolito
3. Roca meteorizada sin estructura, o suelo residual
4. Depósitos de flujos de lodo de la cuenca del río San Eugenio
5. Depósitos de cenizas volcánicas
6. Depósitos aluviales

- **Roca fresca**

Aunque estrictamente la roca sin meteorizar no es catalogada como una FS, normalmente se incluye en los mapas para diferenciarlas de la roca meteorizada. En la zona esta unidad se localiza en el lecho de algunas quebradas y en los cortes de las vías, y en casos esporádicos en o cerca de las divisorias de agua. (Fig.3a)

- **Roca meteorizada con estructura visible (*saprolito*).**

En esta unidad, la roca tiene un nivel de meteorización tal que la mineralogía original, o no se reconoce, o solo se puede hacer en forma incipiente. Sin embargo, la estructura original se conserva y por tanto se puede determinar cual es el rumbo e inclinación de los diferentes estratos que constituyen la roca así como su foliación (Fig.3b). Las rocas de esta unidad presentan por lo general poca dureza al comienzo de la unidad pero a los pocos centímetros de profundidad ya tiene dureza alta. En la zona, el espesor de la unidad es variable desde unos pocos cm. hasta varios metros, en algunos casos mayor de 30 m.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

- **Roca meteorizada sin estructura (suelo residual).**

En esta unidad el grado de meteorización ha llegado a la parte final del proceso y por tanto lo que se encuentra es un paquete masivo de arcillas de color amarillo ocre y rojo, con fragmentos de cuarzo lechoso (Fig.3c). La mineralogía original se ha transformado completamente y la estructura se ha perdido en su totalidad. Esta unidad es la más propensa a la generación de deslizamientos debido a que el grado de cohesión que tiene la roca en su estado original se ha perdido. Al igual que la unidad anterior, el espesor es variable, pero prácticamente en todos los casos es menor que el espesor de la roca meteorizada con estructura visible. Debido a que los productos finales de todo proceso de meteorización son limos y arcillas y en razón a su estabilidad química y física en las condiciones donde ahora se encuentran, es la unidad de mayor distribución de las tres que constituyen o son derivadas de las rocas duras.

Las dos últimas formaciones superficiales descritas junto con la roca fresca y la interfase entre ésta y el saprolito constituyen el perfil de meteorización de la zona. Con base en la información recolectada en campo y la extraída de las perforaciones realizadas durante el desarrollo de este proyecto, se construyó dicho perfil.

- **Depósitos de flujos de lodo de la cuenca del río San Eugenio**

Cuatro tipos de depósitos de flujos de escombros son posible diferenciar en la cuenca del río San Eugenio. Estos fueron divididos por Naranjo (1993) en depósitos recientes (Qfl3), medios (Qfl2) y antiguos (Qfl1), cuya distribución es siempre por debajo de los depósitos de ceniza. Existe un cuarto depósito, también de flujo de escombros, aún más reciente (Qfl4) que se encuentra por encima de los depósitos de ceniza.

Los depósitos antiguos y medios forman la base sobre la cual drena el río San Eugenio. Los más antiguos (Qfl1), están constituidos por clastos de origen volcánico embebidos en una matriz de lodo de color café oscuro, mientras que los medios (Qfl2), aunque texturalmente son similares a los depósitos antiguos, se diferencian en el tipo de matriz. En estos últimos la matriz consiste de un lodo con azufre que

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

le da un color amarillo Tanto los clastos como la matriz presentan el mismo grado de meteorización indicando que fueron alterados después de su depositación. Estos depósitos están por debajo de la vía La Postrera – Estadio de Santa Rosa de Cabal, pero no afloran en los cortes hechos para el paso de la vía.

Los depósitos recientes (Qf13 y Qf14) son conglomerados compuestos por clastos de diferente tamaño y composición, sin embargo, los fragmentos volcánicos de dacitas y andesitas son dominantes. Los depósitos varía desde clasto-soportados a matriz-soportados, pero más comúnmente son matriz-soportados. En ambos depósitos es común la presencia de materia orgánica, ya sea formando turberas o como fragmentos de madera individualizados. Sobre el curso de la quebrada San Roque, por la parte posterior de La Postrera afloran los depósitos Qf13 donde contienen fragmentos de madera carbonizada (Fig. 6). El reporte de una perforación hecha sobre la margen de la vía actual, cerca de La Postrera, indica que estos depósitos se extienden hacia el norte. De la misma perforación se conoce que en el sitio tienen un espesor de 4.5 metros y descansan sobre el suelo residual de los esquistos.

Los depósitos más jóvenes (Qf14) se caracterizan por estar constituidos por fragmentos volcánicos embebidos en una matriz lodosa de color café oscuro y reposar discordantemente sobre un paquete de cenizas volcánicas. Estos depósitos se encuentran tanto en la cuenca del río San Eugenio con en la del río Chinchiná, al norte. Afloramientos de estos depósitos en la zona del proyecto se encuentran sobre el talud que quedó luego de abrir la vía, sobre la margen derecha del río San Eugenio.

- **Depósitos de cenizas volcánicas.**

Con esta denominación se agrupan todos los depósitos producidos como resultado de actividad volcánica explosiva y cuyo emplazamiento estuvo controlado exclusivamente por la gravedad y los vientos. Se encuentran prácticamente en toda el área, cubriendo las demás litologías, a manera de una gran capa y siempre siguiendo la topografía existente al momento de la depositación. Los espesores son muy variables, dependiendo de la pendiente del terreno en el momento de la depositación, la distancia de la fuente, la orientación de la pendiente y el grado de erosión post-deposicional, encontrándose desde menos de un metro, cerca de los fondos de los valles, hasta más de 15 metros, sobre las superficies planas (Fig. 8).

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Esta variación en espesor hace difícil la delimitación de la unidad en los mapas geológicos.

En la Cordillera Central de Colombia existen dos tipos de depósitos de cenizas volcánicas: unos, las más antiguos descansan sobre las rocas y depósitos preexistentes, y los segundos reposan sobre los primeros. En la zona de estudio, solo se encuentran los primeros y se caracterizan por exhibir coloraciones amarillentas, presentarse en forma de depósitos masivos y tener fracturamiento columnar vertical formado por el desecamiento que se produce cuando han quedado expuestas a la intemperie luego de la realización de cortes, ya sea para obras viales o para hacer construcciones (Fig. 9). La desecación se debe a la cantidad de montmorillonita que se genera durante el proceso de meteorización de las cenizas de composición ácida como las de la zona. Tan pronto estos depósitos quedan expuestos a la intemperie se inicia el proceso de desecación lo que produce contracción dando lugar a la formación de fracturas verticales que terminan por hacer caer los taludes (Fig. 10). La manera de prevenir que este proceso de desestabilización ocurra es evitando que las cenizas pierdan humedad, lo que se logra ya sea cubriéndolas con concreto o con una cubierta vegetal protector.

En términos generales los depósitos de cenizas volcánicas del eje cafetero tienen la tendencia a sostenerse sobre taludes con ángulos de inclinación altos –cerca a 90°-, cuando los cortes no tocan la superficie de contacto entre éstas y los suelos residuales; sin embargo, cuando este contacto queda expuesto, el flujo de agua subterránea ocurre a lo largo de él, produciendo erosión por tubificación y lubricación generando la caída de los taludes por encima del contacto.

De acuerdo con Naranjo y Estrada (1995) y Naranjo (2001) los depósitos de cenizas volcánicas que se encuentran en la zona de estudio fueron emplazados en cualquier momento entre los últimos 38.000 y 13.760 años.

- **Depósitos aluviales.**

En la zona, los depósitos aluviales se localizan a lo largo del curso de la quebrada Aguazul, donde forman depósitos de llanura de inundación los cuales se emplazaron a manera de abanicos aluviales y pequeñas terrazas depositadas por la misma corriente. Los depósitos están constituidos por secuencias positivas de

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

conglomerados bloques soportados, gravas, arenas, y limos (Fig. 12). Los conglomerados tienen cantos de roca que varían en tamaño, desde arena hasta guijarros de varios decímetros de diámetro. Siempre tienen grava y arena como matriz, y no lodo. Tanto textural como composicionalmente son depósitos inmaduros.

Aunque no aparece en el mapa de formaciones superficiales, es importante tener presente que en la microcuenca del río San Eugenio, por debajo de los depósitos de cenizas volcánicas, existe un depósito de flujos de lodo de origen volcánico, que a su vez descansa en forma discordante sobre las unidades de roca dura. Esta unidad ha sido denominada como Terraza de Santa Rosa por Naranjo y Estrada (1995) y como Supraterreno San Eugenio por Naranjo (2001). Su distribución específica no está bien establecida debido a que en gran parte está cubierto por los depósitos de cenizas volcánicas. La unidad en su conjunto está constituida por varios paquetes de conglomerados compuestos por clastos con diferente tamaño y composición aunque predominan los fragmentos volcánicos de dacitas y andesitas. Los depósitos varían desde clasto-soportados a matriz-soportados, pero más comúnmente son matriz soportados. La matriz es un lodo de color café con materia orgánica en algunos casos, mientras que en otros hay carencia de materia orgánica a simple vista. Algunas veces se encuentran remanentes de madera dentro de la matriz.

- **Depósitos aluviales de la quebrada San Roque**

A lo largo del curso de la quebrada San Roque y sobre ambas márgenes existe una unidad de terraza aluvial constituida por una capa de arena y limo de 0.5 m de potencia, un paquete de conglomerado de 0.7 de espesor y un nivel de turbera de 0.3 m de espesor, el cual está interestratificado entre los conglomerados (Fig. 13). La terraza descansa sobre saprófito derivado de la anfibolita y permanece saturada de agua, lo que indica que parte del tratamiento que hay que darle a la quebrada para garantizar la estabilidad de la vía es drenar la terraza de la margen izquierda.

- **GEOLOGÍA ESTRUCTURAL**

La zona objeto de este estudio está enmarcada tectónicamente dentro de una gran región formada por procesos de acreción continental cuyo límite es la Falla

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Fundamental de Romeral, que para el caso de la zona ésta se localiza a 2 km de distancia hacia el Este.

Esta zona de acreción está constituida por diferentes paquetes de rocas ígneas y metamórficas, todas con contactos fallados entre sí. Las fallas que limitan los diferentes tipos de rocas hacen parte del Sistema de fallas de Romeral, existiendo dos de éstas que atraviesan la zona del proyecto. La Falla Santa Rosa Oeste y la Falla Chinchiná.

La Falla Santa Rosa Oeste marca el límite entre un gran paquete de esquistos negros al Oeste y el paquete de anfibolitas de Chinchiná al Este (Fig. 14). Esta falla se localiza hacia la zona más oriental del proyecto, atraviesa la cuenca de la quebrada La Chillona por sus cabeceras, no presenta una gran evidencia geomorfológica y su conocimiento se logra con trabajo de campo, ya sea por diferenciación litológica o por rasgos estructurales como los espejos de falla (Fig. 15) y por la diferencia en los perfiles de meteorización que presentan los dos tipos de roca en ambos lados de la falla. La falla controla en parte el cauce de la quebrada San Roque. Tiene un rumbo general de N60°E y en el espejo de falla el plano está inclinado 75° hacia el Oeste. Durante el trabajo de campo realizado para el desarrollo de este proyecto no se encontraron evidencias de movimientos recientes de esta falla.

La Falla de Chinchiná marca el límite general entre dos paquetes de rocas esquistosas, los esquistos negros hacia el Este de la falla y los esquistos verdes hacia el Oeste. La mejor expresión geomorfológica se presenta en la ladera oriental del municipio de Santa Rosa de Cabal donde tiene facetas triangulares con movimiento de gravedad normal dirigidos hacia el Este. Controla el cauce de un afluente de la quebrada La Chillona y aunque no se notan evidencias de movimiento reciente que pueda ser atribuible a esta falla es probable que los esfuerzos acumulados a lo largo del plano de la falla son los que han fracturado los depósitos de ceniza localizados cerca del cauce de la quebrada La Chillona por donde pasa el trazo de la falla.

- **SECCIÓN GEOLÓGICA A LO LARGO DEL CAUCE DE LA QUEBRADA LA CHILLONA**

El cauce de la quebrada La Chillona desde sus cabeceras hasta la parte urbana del municipio de Dosquebradas corre sobre una secuencia, en su orden, de anfibolitas, cuarcitas, esquistos talcosos de coloraciones verde y azul, quistos negros y

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

esquistos verdes con presencia de conglomerados intraformacionales dentro del paquete de esquistos negros (Figs. 17, 18, 19). Estas unidades están formando dos estructuras anticlinales, una con el flanco oriental tumbado y la otra con flancos, aunque no tumbados, si son asimétricos ya que difieren en los valores de inclinación de cada flanco (78° para el flanco occidental y 55° para el oriental (Fig. 20). El eje de este anticlinal afecta los esquistos negros los cuales se presentan en posición horizontal. Entre las dos estructuras anticlinales se encuentra un sinclinal. Donde las rocas aparecen en estado fresco tienen una alta dureza, y a excepción de los esquistos que presentan fisilidad (característica de desintegrarse en delgadas láminas -Fig. 19), una gran plasticidad y una baja competencia, lo que permite la formación de pliegues a gran escala y micropliegues, las demás unidades se presentan en forma masiva sin formación de pliegues visibles a escala de afloramiento.

- **GEOMORFOLOGÍA**

Dos grandes unidades geomorfológicas se pueden identificar en la zona del proyecto: formas de origen denudacional y zonas de colinas bajas subredondeadas. La unidad de origen denudacional se caracteriza por presentar pendientes altas, del orden de 20% a 75%, formando un relieve rugoso que contrasta notablemente con la morfología plana de las regiones circundantes (Figs. 21, 22 y 23). Las divisorias de agua presentes en esta unidad son agudas y rectilíneas y los movimientos de masa presentes son derrumbes translacionales y flujos de lodo acuosos. Las superficies que constituyen las vertientes son de forma irregular cóncavas y convexas, pero predominantemente son rectas con ángulos de pendiente altos, lo que hace que el agua lluvia escurra rápidamente sin posibilidad de formación de ciénagas o pantanos. La unidad en su conjunto exhibe una densidad de drenaje alta y de tipo dendrítico.

Todas estas características son producto del grado de erosión que ha afectado los diferentes tipos de roca que la conforman. Dentro de esta unidad el suelo orgánico tiene poco espesor, del orden de unos pocos centímetros a un metro, el que luego pasa a un suelo residual de varios metros de potencia, derivado de los diferentes tipos de roca.

La unidad de colinas bajas subredondeadas como su nombre lo indica está constituida por colinas amplias con pendientes suaves y de pocos metros de longitud. Las divisorias de agua son amplias con cretas planas. Presenta pendientes cóncavas y convexas y los valles son amplios y de poca profundidad. En la zona

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

esta unidad se localiza a lo largo de la actual vía entre La Postrera y El Estadio Santa Rosa de Cabal. (Fig. 23). Hacia el sector nororiental, en el sector comprendido entre El Alto de Boquerón y La Postrera, también se presenta una zona de pie de monte, caracterizada por la presencia de colinas de baja altura con pendientes suaves, dedicadas especialmente al cultivo de pasto y como zona urbanizada hacia el extremo norte, conformando la red urbana del municipio de Santa Rosa de Cabal. La morfología de esta unidad es debida a la espesa cubierta de materiales piroclásticos los cuales, por meteorización han generado limos y arcillas montmorilloníticas de colores amarillo, blanco, café y rojo. En los valles la unidad se caracteriza por ser mal drenada, por lo que es común encontrar en el fondo de éstos, zonas de retención de agua formando humedales.

- **Índices de Calidad de Agua. (ICA)**

Los índices de calidad son indicadores de gran utilidad en los programas de vigilancia y control de la calidad del agua y una herramienta de valor incuestionable para los administradores de recursos hídricos. Los índices de calidad, tienen en la actualidad una gran aplicación para el diagnóstico y estudio de problemas del medio ambiente y su utilidad radica en la facilidad y rapidez con la cual se puede determinar una forma global la calidad de un ambiente específico. En Colombia el índice desarrollado se limita a seis parámetros escogidos por su importancia en nuestro medio que son oxígeno disuelto, coliformes fecales, pH, DBO, turbidez y sólidos totales.

- **Sitio muestreado: Quebrada San Roque**

Descripción general: El sitio de toma de muestra se encuentra ubicado unos 100 metros aguas arriba del descole de la actividad agropecuaria desarrollada en el predio donde se encuentra ubicado el estadero el rancho de Harry, correspondiendo con el abscisado del proyecto K10+850.

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>



**Fotografía 1.** Sitio de muestreo quebrada San Roque

Como valores importantes encontrados en el análisis realizado a la muestra tomada para este sitio se destacan la bajísima turbiedad, el alto valor de oxígeno disuelto y el valor de DBO5 el cual es inferior a límite mínimo de detección del método utilizado. Los valores de los parámetros analizados una vez graficados nos permiten observar que se trata de agua de muy buena calidad siendo objetable solo por el valor de conformes encontrados lo cual indica que el curso de agua sirve como receptor de algunas aguas residuales de viviendas dispersas en la zona , sin embargo es previsible el deterioro de la calidad del cuerpo de agua solo unos metros abajo del sitio de muestreo debido a la actividad comercial de la zona.

- **Sitio muestreado: Quebrada La Chillona**

Descripción general: El sitio de toma de muestra se encuentra ubicado a unos 350 metros de la carretera actual , cerca al sitio donde se planea establecer un terraplén en el proyecto vial, el cauce es de tipo torrencial debido a lo agreste del sitio y con condiciones aparentemente límpidas con poca intervención por parte de las actividades de la zona. Dentro de la propuesta del proyecto corresponde a la abscisa K7+500

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>



**Fotografía 2.** Sitio de muestreo quebrada La Chillona

Un análisis de calidad del agua para la quebrada en estudio permite calificar desde sus características físico químicas a este cuerpo de agua dentro del rango de bueno a optimo, con desviaciones de una excelente calidad en cuanto al parámetro coliformes totales con un valor de 800/100 ml, lo que permite inferir una baja contaminación por descargas de aguas negras, la condición de cuerpo de alta montaña discurriendo por una zona abrupta, sin duda le permite una alta capacidad de depuración. Es de anotar que a unos 700 metros aguas abajo del sitio de muestreo, sé inician las descargas sanitarias de la zona poblada del municipio de Dosquebradas, cambiando de manera drástica la condición encontrada en el estudio

**Tabla 30. Calidad físico-química del agua -Quebrada La Chillona**

PARÁMETRO	UNIDADES	ACEPTABLE	REGULAR	DEFICIENTE	MUY DEFICIENTE	Q. LA CHILLONA	Q. LA CHILLONA	Q SAN ROQUE
						Jun/05	Sep/05	Sep/05
Cloruros	mg Cl / L	< 50	50 - 150	150 - 200	300	2.16		
Color	U PT/ Co	< 10	10 - 20	20 - 40	> = 40	5		
DBO	mg O2 / L	< 1.5	1.5 – 2.5	2.5 – 4	> 4	<1.2	2.59	2.59
Oxígeno Disuelto	mg / L	>= 4	>= 4	>= 4	< 4	7.41	6.60	6.38
pH	pH	6.0 – 8.5	5.0 – 9.0	3.8 – 10.5		7.36	7.32	7.67

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

Gusto y olor		Inofensivo	Inofensivo	Inofensivo	Inaceptable	Inofensivo	Inofensivo	Inofensivo
Turbiedad	NTU	< 2	2 - 40	40 - 150	> = 150	4.12	<1	<1
Coliformes Totales	UFC / 100 ml	0-50	50-500	500-5000	<5000	655	8x10 <sup>2</sup>	3.3x10 <sup>3</sup>
Coliformes Fecales	UFC / 100 ml					144	1.5x10 <sup>2</sup>	2.6x10 <sup>3</sup>
Temperatura	°C						24.5	23.6
Sólidos suspendidos totales							3.88	N.D
Sólidos sus. Volátiles							N.D	N.D
Sólidos sus. fijos							3.88	N.D
Sólidos totales	mg/L						109	89
Sólidos Volátiles	mg/L						32	18
Sólidos fijos	mg/L						77	71
Sólidos Disueltos	mg/L						107.8	88.89
Sólidos disueltos volátiles	mg/L						24.84	17.28
Sólidos disueltos fijos	mg/L						82.96	71.61
Grasas y aceites	mg/L						9.6	18.4

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

Fuente: RAS Acueductos (N.D. No detectables)

De acuerdo al Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS - 2000, en la sección B - Sistema de Acueducto, estas fuentes tienen una calidad de agua entre regular y deficiente para consumo humano.

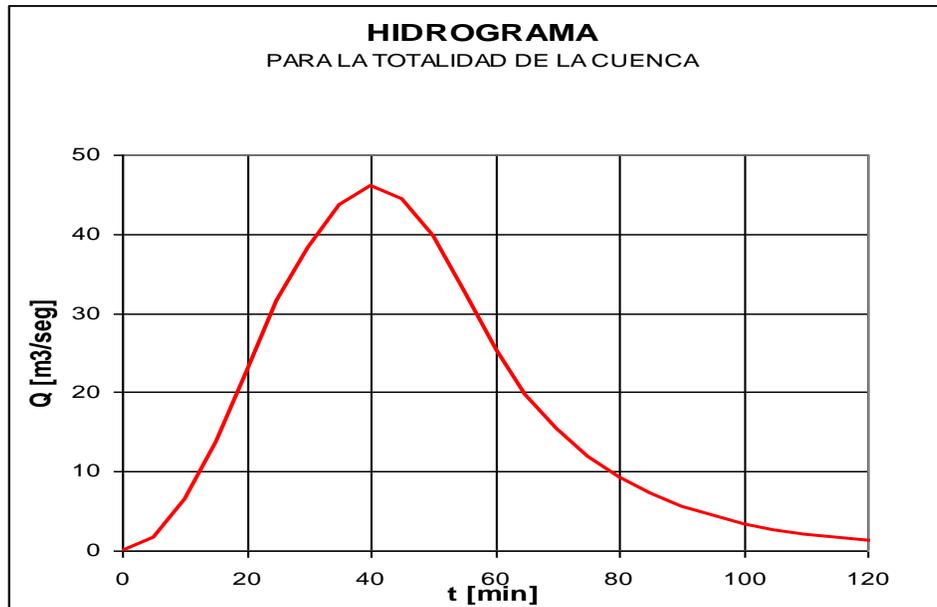
- **Caudales**

Para la cuenca de la Quebrada La Chillona, por ser subcuenca del río Otún, se aplicará la curva de la ilustración 11, correspondientes a la Estación Planta de Tratamiento. Para el caso de la Quebrada San Roque subcuenca del Río San Eugenio aplican las ecuaciones de la estación El Jazmín.

**Caudales (m<sup>3</sup>) Quebrada La Chillona en la Av. Simón Bolívar**

MODIFICACIÓN DE CAUDALES POR ALMACENAMIENTO						
t	EN LA SUB-ÁREA					TOTAL
[min]	Q <sub>e</sub>	C <sub>0</sub> *Q <sub>e2</sub>	C <sub>1</sub> *Q <sub>e1</sub>	C <sub>2</sub> *Q <sub>s1</sub>	Q <sub>s2</sub>	
FORMULA TRAPEZIO (Y/0)						
0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	16	1,7	0,0	0,0	1,7	1,7
10	31	3,5	1,7	1,3	6,5	6,5
15	47	5,2	3,5	5,1	13,7	13,7
20	62	6,9	5,2	10,7	22,8	22,8
25	62	6,9	6,9	17,7	31,5	31,5
30	62	6,9	6,9	24,5	38,4	38,4
35	62	6,9	6,9	29,8	43,7	43,7
40	47	5,2	6,9	34,0	<b>46,1</b>	<b>46,1</b>
45	31	3,5	5,2	35,8	44,5	44,5
50	16	1,7	3,5	34,6	39,8	39,8
55	0	0,0	1,7	30,9	32,7	32,7
60		0,0	0,0	25,4	25,4	25,4
65		0,0	0,0	19,8	19,8	19,8
70		0,0	0,0	15,4	15,4	15,4
75		0,0	0,0	12,0	12,0	12,0
80		0,0	0,0	9,3	9,3	9,3

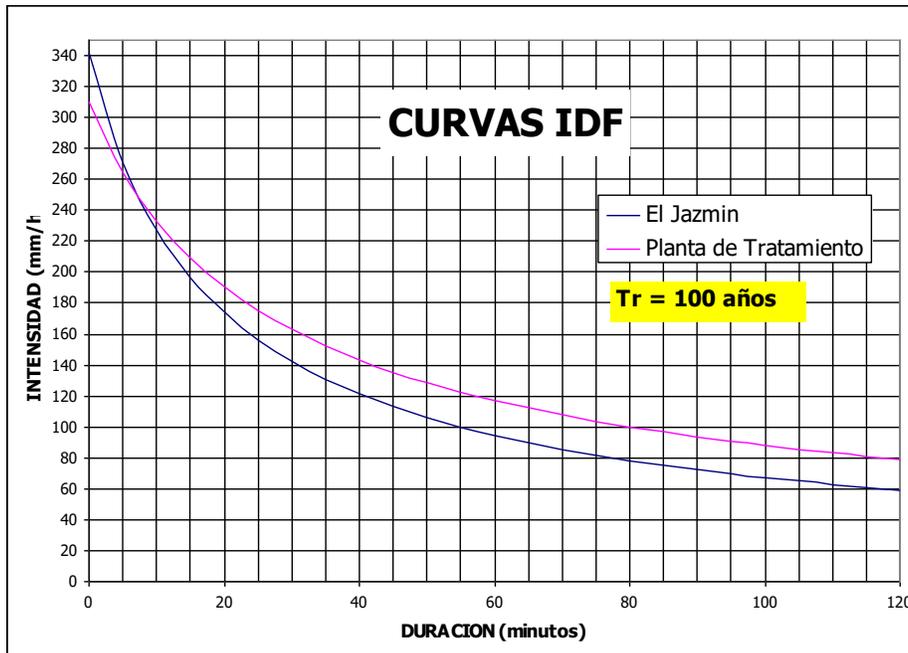
 <b>Agencia Nacional de Infraestructura</b>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <b>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</b>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>



### Hidrograma Quebrada La Chillona

Estos caudales se calcularon de acuerdo a la Ilustración 11, la cual presenta un comparativo de las curvas IDF de las dos estaciones más cercanas a la zona de estudio, para un período de retorno de 100 años.

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>



**Duración min, intensidad mm y frecuencia de precipitación años**

El mayor tiempo de almacenamiento se da a los 40 min con un caudal de 50.6 l/s, con una intensidad de 150mm, para un período de retorno de 100 años, caudal que se tendrá en cuenta en el diseño de las obras de drenaje de la vía.

- **HIDROGEOLOGÍA**

La investigación geotécnica a lo largo de todo el proyecto no se encontró nivel de aguas freáticas permanentes, principalmente ocasionado por el tipo de formaciones encontradas tales como esquistos con alto grado de fracturación y por ende con alta permeabilidad.

Con excepción del túnel, las obras de la vía son a nivel superficial (excavaciones menores de 15 m) con lo cual estas no afectan el nivel de aguas freáticas. En el caso de las obras subterráneas, las prospecciones geotécnicas a más de 40 m de profundidad, no se detectó nivel de aguas freáticas permanentes con lo cual no se proyecta la afectación del régimen de aguas profundas. Sin embargo, se proyectan obras de captación y drenaje de aguas a lo largo del túnel para drenar la superficie y así evitar daños en la estructura.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

- **COMPONENTE ATMOSFERICO**

La ubicación del Departamento de Risaralda en las cercanías del ecuador geográfico se deja sentir en la condición isotérmica de su clima (de mínimas variaciones en la temperatura a través del año) y en la permanencia de las lluvias tanto conectivas como orográficas. Las grandes diferencias altitudinales conllevan a la existencia de pisos térmicos dada la relación inversa directa de la altitud en la temperatura media.

El régimen anual de las lluvias es de tipo bimodal, con dos períodos lluviosos y dos períodos de relativa sequía o lluvias bajas. Este comportamiento suele verse afectado por fenómenos climáticos planetarios como es la anomalía climática del Pacífico Sur conocida como "El Niño" u otros de carácter más regional que apartan el comportamiento de las lluvias del régimen anual general en algunos años. Los períodos de lluvias altas se suceden en y una vez ocurren los equinoccios del 21 de marzo y 23 de septiembre debido al máximo calentamiento atmosférico, dentro del ciclo anual, sobre el Ecuador. Los tiempos "secos" se suceden en los meses posteriores a los solsticios del 21 de junio y el 21 de diciembre cuando el calentamiento atmosférico sobre el Ecuador es mínimo.

Otras variables climáticas como el brillo solar y la humedad relativa también presentan un comportamiento bimodal. Este tipo de comportamiento se presenta en la generalidad de los años, pero no en todos; las anomalías climáticas como la ya anotada apartan el territorio de este comportamiento y ocasionalmente no se presentan los períodos "secos" de principios y mitad de año.

La condición de alta montaña del territorio del Departamento de Risaralda, es otro factor determinante de su clima. La temperatura media, máxima y mínima de un lugar están influenciadas de manera directa por su posición altitudinal, al haber una muy alta correlación entre la temperatura y la altitud. Esta última, también, tiene una correlación muy estrecha con la evapotranspiración y en menor medida, pero de manera determinante con el brillo solar. La conformación orográfica es la causa de las grandes diferencias que existen entre la precipitación de un lugar a otro, en ocasiones relativamente cercanos, por ejemplo, a menos de 3 Km. (Alto de Boquerón vs. La Romelia).

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

- **Temperatura**

Como se ha enunciado la temperatura está determinada por la altitud, pero existen importantes disimetrías de orden espacial y temporal que es preciso analizar.

Régimen de temperatura máxima, media y mínima. La zona corresponde con el piso térmico denominado “templado”. La temperatura media anual oscila entre los 18 °C y 24 °C. Las temperaturas medias extremas presentan variaciones hasta del 30 % por encima y por debajo del valor medio. En la tabla se presentan los regímenes en la estación el Jazmín.

**Tabla Temperatura media**

Estación	Año	Temperatura media anual(°C)		
		Máxima	Media	Mínima
El Jazmín	1998	24.8	19.7	16.0
El Jazmín	1999	23.4	18.5	15.2
El Jazmín	2002	25.4	19.9	13

Fuente Anuario Meteorológico Cafetero

- **Disimetría Espacial**

Entre las diferentes vertientes de las dos cordilleras que cruzan el Departamento existen diferencias térmicas de cierta importancia, siendo la Vertiente Oeste de la Cordillera Central la de mayor temperatura relativa con respecto a la Vertiente Este de la Cordillera Occidental. Flórez (1985) ha planteado las siguientes relaciones altitudinales de la temperatura media del aire con la altitud (ALT), las que se acogen en éste estudio:

- ✓ Cordillera Occidental Vertiente Este       $T(^{\circ}C) = 29.4 - 0.0064 *ALT$
- ✓ Cordillera Central Vertiente Oeste         $T(^{\circ}C) = 30.63 - 0.0067 *ALT$

Las expresiones anteriores indican que en general, para dos lugares localizados en cada una de las vertientes en la misma posición altitudinal el ubicado en la Cordillera Central Vertiente Oeste es más caliente en alrededor de 1°C.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

La temperatura mínima obtenida se encuentra en la cima del nevado Santa Isabel y está por debajo de -1 °C. La máxima obtenida se ubica cerca de la ciudad de La Virginia y es de 28°C.

- **Disimetría Temporal**

La variación a través del año de la temperatura es mínima, pero existe analizando los datos del conjunto de estaciones con registros térmicos se advirtió que existen diferencias significativas desde el punto de vista estadístico. Las estaciones climáticas, en general, presentan un comportamiento homogéneo detectándose meses en promedio fríos, medios y calientes:

- **Meses fríos**           septiembre, octubre, noviembre, diciembre
- **Meses medios**       enero, junio, julio, agosto
- **Meses cálidos**       febrero, marzo, abril, mayo

Es notoria la coincidencia en la mayoría de las estaciones y a través de los años de este comportamiento. Los meses "fríos" tienen un promedio de -0.3°C por debajo de la media anual, los meses "cálidos" un promedio de +0.3°C sobre la media anual.

Observando la distribución de meses fríos, medios y cálidos se advierte que el primer semestre es más caliente que el segundo y que no hay coincidencia de meses fríos o calientes con "secos" o "lluviosos".

Los meses desde el punto de vista pluviométrico se distribuyen así:

- **Meses lluviosos**    abril, mayo, octubre, noviembre
- **Meses medios**       marzo, junio, septiembre
- **Meses secos**        diciembre, enero, febrero, julio, agosto

- **Rango de Variación Diaria de la Temperatura**

La temperatura cumple un dinámica diaria de la siguiente forma: durante el día empieza a subir a partir de las 7.00 horas para alcanzar su máximo alrededor de las 14.00 horas, luego desciende gradualmente durante las horas vespertinas y nocturnas hasta llegar a sus valores mínimos a las 5.0 horas (GUZMÁN y JARAMILLO, 1989).

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

El rango de variación se obtiene al hacer la diferencia entre la temperatura diaria máxima media y la temperatura diaria mínima media. Este rango de variación es menor en las estaciones de gran altitud y mayor en las de baja altitud. En las laderas o en su pie a los 1000 msnm de altitud el rango esta entre los 12.5 y los 13.5 °C, a los 2,000 msnm está entre los 7.8 y los 8.8 °C. En los valles este rango puede ser mayor, en el Ingenio San Francisco (La Virginia) la amplitud media entre las dos temperaturas ha sido de 14.9 °C (GUZMAN y JARAMILLO).

- **Incremento Tendencial de la Temperatura**

La temperatura actual tiene una tendencia a incrementarse. Este incremento se prueba en el retroceso de las lenguas glaciares de los nevados de la región y de Colombia en general, fenómeno este que se inicia con el fin de la pequeña edad del hielo. A juzgar por el retroceso altitudinal de los glaciares desde 1840 cuando se encontraban los primeros hielos a los 4.200 m de altitud a donde se encuentran hoy en día a los 4.700 m (FLÓREZ; 1992), la temperatura se debe haber incrementado en este lapso de tiempo en cerca de 3°C.

- **Precipitación**

Se tomó como período de referencia el comprendido entre los años de 1989-2002, las precipitaciones en el Departamento poseen una alta variabilidad temporal y espacial. La variabilidad espacial es posible captarla por las estaciones, donde el cubrimiento es aceptable.

La variabilidad temporal está asociada a la dinámica del desplazamiento anual sur-norte-sur de la zona de confluencia inter-tropical que condiciona un régimen bimodal con períodos de lluvias bajas en diciembre-enero-febrero y junio-julio-agosto y de lluvias altas en marzo-abril-mayo y en septiembre-octubre-noviembre, con variaciones subregionales que se describen en el siguiente numeral.

Las diferencias pluviométricas entre los meses son altas; en el mes más lluvioso, octubre, en promedio se triplica la lluvia que cae en promedio en el mes más seco, enero, en gran parte del territorio del Departamento; en el resto, octubre duplica ampliamente la lluvia de enero.

Por otra parte la variabilidad interanual de las precipitaciones de cada mes es alta. El coeficiente de variación para meses secos es de aproximadamente 0.6 para meses secos y de 0.4 para meses lluviosos.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

- **Regímenes de Precipitación**

Aunque en el Departamento el régimen anual de las lluvias es bimodal, hay diferencias subregionales significativas.

Los Regímenes Climáticos sin excepción son regímenes ecuatoriales, caracterizados por la forma bimodal de las distribuciones mensuales, con dos períodos de relativa sequía y dos períodos de lluvias altas. Los regímenes tipo sur tienen su período de relativa sequía más pronunciado en junio-julio-agosto, el régimen ecuatorial cuasi-perfecto los períodos secos del año equilibrados, y el régimen tipo norte tiene su período de relativa sequía más pronunciado en diciembre-enero-febrero y aún hasta marzo.

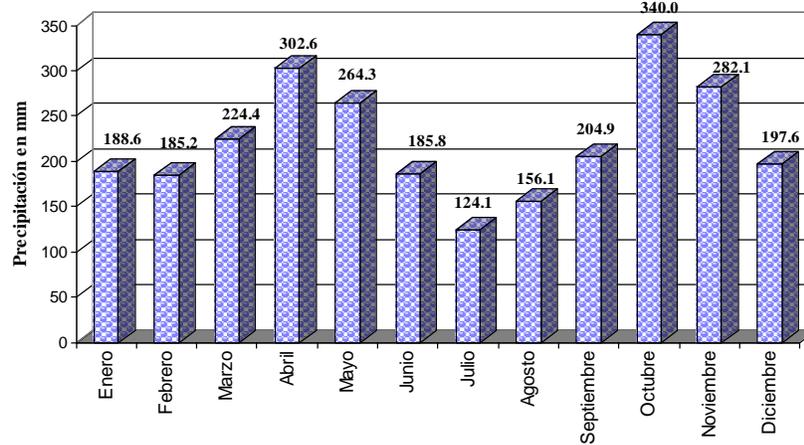
Es necesario advertir que los regímenes de precipitación son una caracterización intra-anual hecha con base en series multianuales que no implica que estos patrones meso climáticos prevaletientes ocurran en todos los años; puede suceder que en un año haya una mayor influencia norte y al siguiente una mayor influencia sur.

Para el tramo objeto de estudio se tiene como referencia la estación meteorológica El Jazmín, ubicada dentro del área de influencia directa del proyecto. Se detalla para la estación, la localización, altitud, valor de la lluvia media anual en milímetros y número de días con lluvia de los años 1998, 1999 y 2002.

**Tabla 31. Precipitación media**

Año	Localización		Altitud	Lluvia media	Días con lluvia
	Latitud	Longitud	m.s.n.m.	Mm	
1998	04° 55´N	75° 38´W	1600	2955	260
1999	04° 55´N	75° 38´W	1600	3311	314
2002	04° 55´N	75° 38´W	1600	2205	228

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021



Fuente: Agenda Ambiental Santa Rosa de Cabal 2005 –2012

Ilustración 1. Precipitación media mensual multianual en Santa Rosa de Cabal.

- **Evapotranspiración Potencial (ETP)**

Esta variable se acoge a la fórmula propuesta por González (1995) para la Región del Eje Cafetero, que la relaciona directamente con la altitud, dada la alta correlación existente entre altitud y temperatura en el contexto del espacio regional ( $r^2 = .98$ ) y que ésta determina la evapotranspiración potencial en regiones ecuatoriales de alta montaña, como lo es el Departamento de Risaralda.

La evapotranspiración potencial (ETP) es el máximo que puede alcanzar la evotranspiración con las condiciones climáticas imperantes en el lugar. Si no existe la suficiente agua en el suelo, su superficie o en el área foliar de las plantas, esta ETP máxima no se alcanza y se presentan condiciones de sequía.

La menor ETP anual se encuentra en la cima del nevado Santa Isabel con un valor inferior a los 500 mm. La mayor ETP anual se encuentra en los alrededores del Río Cauca con un valor cercano a los 1.500 mm. Los valores de ETP en la zona cafetera están entre 1.000 y 1.300 mm anuales.

**Humedad relativa.** En general existe una alta humedad en la zona a lo largo del año, con valores que oscilan entre 98% y 83% (Cenicafé –1999); los valores más altos se presentan en los meses de mayor pluviosidad y los mínimos durante los meses secos.

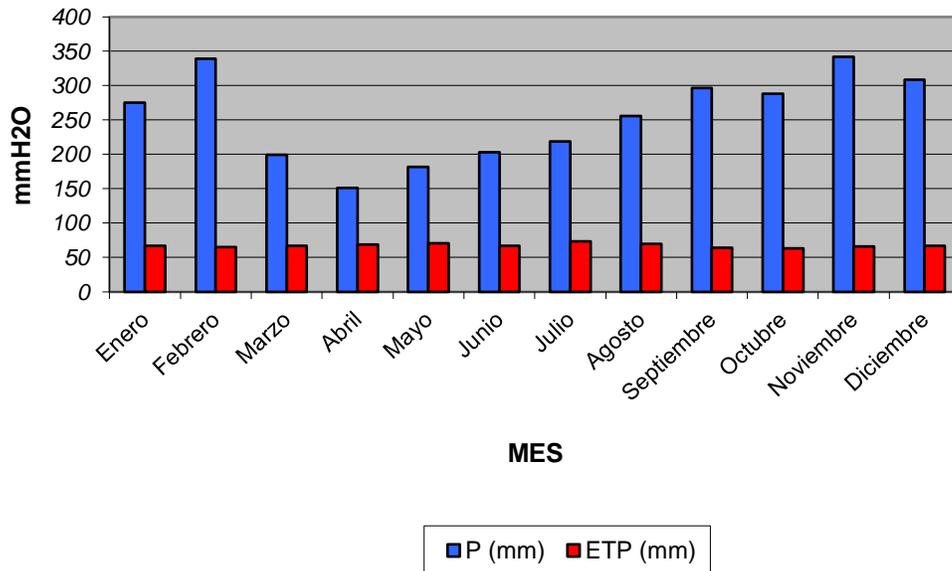
 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

- Evo transpiración

### Evapotranspiración Potencial (ETP)

MES	T	i	ETP (mm)	P (mm)	Delta
Enero	18.5	7.24	67.53	275.3	207.77
Febrero	18.2	7.07	65.45	338.9	273.45
Marzo	18.5	7.24	67.53	199.8	132.27
Abril	18.7	7.36	68.93	151.3	82.37
Mayo	19.0	7.54	71.06	182.2	111.13
Junio	18.5	7.24	67.53	203.2	135.67
Julio	19.4	7.78	73.95	219.2	145.24
Agosto	18.8	7.42	69.64	255.6	185.96
Septiembre	18.0	6.95	64.08	296.3	232.22
Octubre	17.9	6.89	63.40	288.0	224.60
Noviembre	18.3	7.13	66.14	342.4	276.26
Diciembre	18.5	7.24	67.53	309.1	241.57
Suma =		87.17	812.73	3061.3	2248.56

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>



- **Ilustración Precipitación media mensual multianual en Santa Rosa de Cabal.**

### ➤ **Brillo Solar**

La variabilidad del brillo solar con la altitud se debe a la circulación diaria valle-montaña. Durante el día las masas de aire calentadas en el valle avanzan hacia las partes de las vertientes cubriéndolas de nubosidad. Durante la noche los aires fríos de las partes altas de las cordilleras descienden encontrándose en los valles interandinos y propiciando las lluvias nocturnas. Las precipitaciones en estos valles son en una alta proporción nocturnas (entre un 70% y un 80%). Las precipitaciones en las partes altas tienden a estar en equilibrio entre sus componentes diurna y nocturna.

Las áreas con menor brillo solar anual en el Departamento están ubicadas en el macizo nevado con valores entre 800 y 1.000 h/año.

Las áreas con el mayor brillo solar son áreas con baja altitud. El mayor valor departamental del brillo solar para el año medio se encuentra en La Virginia y su monto se acerca a las 2.000 h/año.

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Al cotejar los datos del brillo solar y temperatura anuales se deja notar la coincidencia de las áreas de mayor brillo solar con las de mayor temperatura.

➤ **Variación Intra-anual**

La variación del brillo solar a través del año sigue de manera inversa a la variación de la precipitación, los meses con mayor brillo solar son los de menor precipitación: enero- febrero y julio-agosto. Y los de menos brillo solar son los más lluviosos abril-mayo y octubre-noviembre.

El parámetro de medida para determinar la calidad del aire del área de influencia directa del proyecto fue el material particulado presente en la inmisión. Para ello se eligió un sitio ubicado en la vereda el Rodeo, finca el Jardín, sobre un tramo carretable a 1.200 metros del sitio denominado Alto de Boquerón, desde donde se puede apreciar en su totalidad el área del proyecto a ejecutar, con este estudio se pretende determinar la línea base ambiental del componente aire en cuanto a partículas suspendidas se refiere. Las mediciones se hicieron durante 7 días continuos en el punto elegido, utilizando para tal fin Método gravimétrico por muestreador de alto volumen para material particulado suspendido total, TSP.

- **ASPECTO BIOTICO**

**Componente Florístico**

La cobertura vegetal involucrada en el sector La Postrera – La Romelia es relativamente baja, teniendo en cuenta la longitud del tramo. En general la vegetación establecida en este sector está condicionada por el uso del suelo, con predominancia de predios cultivados con café, plátano, pan coger y algunos árboles aislados; se encuentran algunos sectores cubiertos de rastrojo bajo y pastos manejados. En algunos sectores los rastrojos han ganado altura, principalmente en áreas correspondientes a depresiones en donde se concentra la humedad, cafetales abandonados y en algunos drenajes de la Quebrada La Chillona existen relictos de guadua.

Las características biofísicas del área de estudio, la elevación sobre el nivel del mar, que está en un rango de 1.530 a 1.770 metros, la temperatura media que oscila entre 19 °C en las cotas superiores y 22 °C en la zona baja, la precipitación media anual multianual del sector que se puede estimar en 1.900 mm y una humedad

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

relativa promedio del 80 %H, permiten determinar que la zona por la que se desarrolla la alternativa vial objeto de estudio pertenece a una zona ecológica de vida, de acuerdo a la clasificación de Holdrige de Bosque Húmedo Premontano (bh - PM).

En la cota de los 1.720 m. s.n.m, por efecto de la topografía, se percibe un cambio en el régimen climático que, permite dividir el área de estudio en zona alta y zona baja, pero enmarcados siempre en la misma zona de vida de bosque húmedo premontano (bh - PM). En la zona alta de esta microcuenca se generan procesos de condensación de masas húmedas que hacen que el rango de precipitación sea ligeramente más elevado en este sector, pero la dominancia de los vientos y la fisiografía del terreno, por lo general generalizan los eventos de lluvia en toda la zona.

La vegetación nativa tipo de la zona de vida ecológica ha sido reemplazada por sistemas productivos agropecuarios, que han sustituido la composición florística natural por especies de alta productividad, básicamente explotación cafetera y plátano. De la cobertura natural existente, la especie más representativa y que ocupa una mayor área es la Guadua, de la cual se encuentran algunos relictos significativos en el sector y que evidencian un proceso de sobre explotación y ausencia de manejo adecuado, que deterioran rápidamente este tipo de formación, incrementando su riesgo de desaparición de la zona.

Las especies arbóreas presentes en la zona corresponden, por lo general, a árboles plantados con propósitos como sombrío de cafetal, cerco vivo, ornamentación o producción de frutales.

- **Estructura arbórea**
  - ✓ Vertical: Multiestrato
  - ✓ Horizontal: Variable y aislada, coincidente con franja de afectación.
  - ✓ Sotobosque: Áreas de producción y rastrojos.
  - ✓ Especies Predominantes: Urupán, Eucalipto (como cerco vivo), Guadua y Tulipán Africano (Plantados).

## **Coberturas Vegetales Naturales**

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

La población boscosa original de esta zona, de acuerdo a lo descrito por Hernández y Sánchez (1.993), fue prácticamente desplazada en su totalidad por el proceso de colonización y la tecnificación cafetera. Las formaciones vegetales actuales, están condicionadas en su estructura por la intensidad de uso del suelo y la introducción de especies de producción agrícola y ornamental, factores que desconfiguran la composición florística original. Para el área de la microcuenca de Quebrada La Chillona tenemos que:

#### **Cobertura Q. La Chillona**

	Area Ha.
Cuenca	234
Guadua	28
Café – Platano	101
Pastos	54
Rastrojo	7,5
Bosque Plantado	12
Zona Urbana	23
Yuca	3,5
Café	5

La interacción ecológica de estas especies vegetales con los ecosistemas locales está concentrada en el hábitat que constituyen los árboles para la avifauna de la zona. Los tulipanes por ser especies melíferas atraen una población de insectos y aves que contribuyen al enriquecimiento de la biodiversidad del sector. Algunas de las especies presentes son: Carbonero, Casuarina, Eucalipto, Gualanday, Guamo, Mango, Matarratón, Tulipán y Uraprán.

En el área de influencia directa del proyecto no existen zonas de protección, sin embargo en cercanías a esta zona hay un sector protegido, que el proyecto no toca,

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

pero es necesario tener en cuenta por su cercanía y por la continuidad de corredor que ahora no existe pero deberá darse por parte del municipio es el sector del Río Rocaverde y las bocatomas de los acueductos veredales de Boquerón, Boqueroncito, El Rodeo, La Argelia, La Reina y La Romelia (ver plano servicios), “Áreas protegidas del Orden Municipal: Área Natural Protegida para la protección del paisaje sector de Rocaverde. Áreas protegidas para la Regulación Hídrica ubicadas en las bocatomas de los acueductos comunitarios y veredales, estas áreas están dispersas por todo el sector rural del municipio.”

- **COMPONENTE FAUNÍSTICO**

- **Generalidades.**

En la zona estudiada, desde la época de la colonia hasta hoy, el paisaje natural se ha venido transformando, hasta conformar los paisajes y agro ecosistemas cafeteros y ganaderos que nos son comunes. Es así como el elemento más intervenido ha sido la vegetación, la cual debió desaparecer ante la presión de las tierras cultivadas.

La principal especie forestal es la guadua, ligada al desarrollo socioeconómico y cultural de toda la zona cafetera, ya que facilitó los procesos de colonización y crecimiento agropecuario e industrial. Los guaduales generalmente se encuentran esparcidos entre los cultivos o protegiendo las fuentes de agua que abastecen acueductos y fincas cafeteras. Con la desaparición de la flora nativa, obviamente se extinguieron ecosistemas de irremplazable valor para la fauna, la cual debió migrar hacia otras zonas.

Como se ha dicho, éste tramo del proyecto presenta una alta intervención de los hábitats naturales, lo cual trae como consecuencia una muy baja oferta alimenticia y de refugio para muchas de las especies de animales silvestres de la zona. En este trayecto se tiene una predominancia de áreas cultivadas con café y productos de pan coger; son inexistentes los bosques y escasos los árboles. No obstante existen algunos pocos parches boscosos en los cuales domina la Guadua.

También es muy notable el incremento del tráfico vehicular y la presencia de casas y fincas campestres a lo largo del nuevo corredor vial. De acuerdo a este escenario la fauna se encuentra muy intervenida, hecho evidente en la poca diversidad de especies encontradas en el área de estudio. A lo largo y ancho de la vía prevalecen

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

grupos de fauna especialmente el de las aves con especies adaptadas a la presencia humana y a sus obras como se describe en la tabla 21.

➤ **Herpetofauna.**

En cuanto a este grupo se reportan 3 especies de anuros siendo la más común el Bufo marinus (*sapo común*). Las otras dos especies de anuros son del tipo común, los cuales pueden ser más abundantes en áreas con mayor cobertura vegetal próximas a la vía Nacional y a la vía Veredal.

En general las serpientes son una de las especies más amenazadas en el entorno del proyecto debido al concepto equivocado de las personas que las consideran peligrosas, no importando sus características; en la zona el grupo de los ofidios solo estuvo representado por una especie Chironius monticula (*fuateadora*). La presencia de hierbas y arbustos (rastros) entremezclados con cultivos, permiten la formación de microhábitats promoviendo la diversidad y abundancia para estas especies.

La capacidad de adaptación de estas especies a nuevos microhábitats hace que se desplacen a zonas más favorables con mayor cobertura vegetal restringiéndose, a veces, a espacios más alejados del corredor vial.

Los anfibios no mostraron una abundancia considerable debido a la falta de formaciones vegetales que permitan generar un microhábitat en ambientes húmedos que favorezcan su presencia. En el caso de los reptiles la especie más comúnmente reportada en pequeños jardines fue la lagartija (*anadis fuscoauratus*). No fue evidente la presencia de ofidios. Tanto por observación como por información. La mayoría de los individuos reportados en el tramo se consignan en la siguiente tabla y fueron frecuentemente registrados en áreas como prados y rastros pequeños.

**HERPETOFAUNA**

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	SITIO	ABUNDANCIA RELATIVA
<i>BUFONIDAE Bufo marinus</i>	Sapo común	2	C
<b>REPTILES</b>			
<i>COLUBRIDAE Chironius monticola</i>	Fueteadora	2	C
<i>POLYCROTHIDAE fuscoauratus</i>	<i>Anolis</i> Lagartija gris	2	C
<i>GEKKONIDAE Lepidodactylus sp</i>	Lagartija arbórea	3	C
<i>IGUANADE Iguana iguana</i>	Iguana	2	C

C = Común. Puede ser vista en más del 50% de las visitas.

E = Escasa. Puede ser vista en más del 30% de las visitas.

R = Rara. Puede ser vista en menos del 10% de las visitas.

### ➤ **Ornitofauna.**

La composición del grupo de las aves en el trayecto tiene una amplia gama de posibilidades en los distintos sectores de las vías. Es muy claro que la mayoría de las aves se benefician de la estructura facilitada por la cobertura vegetal; es muy importante señalar que algunos sectores de la vía actual se destacan por una desproporcionada riqueza de especies, asociadas a la ocupación de parches boscosos muy espaciados y escasos a lo largo del tramo estudiado.

Se encontró que la mayoría de especies son insectívoras (*siriríes* y *atrapamoscas*), y omnívoras (*garrapateros* y *toches*, entre otras), típicas de campos abiertos.

Es muy clara la tendencia a una concentración de la actividad de algunas especies de aves en sectores aislados del trayecto, como bordes boscosos y áreas de rastrojo cerca de la vía actual, evidenciándose el efecto de borde en respuesta a la oferta alimenticia, representada por frutos e insectos. También cabe destacar que la fauna aérea como en el caso de las aves, se favorece por sus amplios

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

movimientos, lo que le permite abastecerse de alimento a lo largo y ancho del trayecto. De acuerdo con lo anterior, las aves no se verán afectadas por la modificación de sus hábitats durante la construcción de la vía, por ser escasa la vegetación existente y efectivamente intervenida en el sector La Romelia – La Postrera.

En el caso de las aves, también se presenta una baja diversidad, sin embargo, muchas especies más adaptadas a la intervención antrópica se pueden encontrar a lo largo y ancho de las vías. Las especies más frecuentes fueron las insectívoras (*Tyrannidae*) y omnívoras (*Thraupidea*). También son frecuentes algunas especies de silgas o chisgas (*Fringillidae*) y el cucarachero común (*Troglodytes aedon*). No se reporta la presencia de aves predatoras (*rapaces*) lo que significa una productividad primaria muy reducida en el área.

#### ORNITOFAUNA

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	SITIO	ABUNDANCIA RELATIVA
<i>ARDEIDAE Bulbulcus ibis</i>	Garza bueyera	2	C
<i>CATHARTIDAE</i>			
<i>Cathartes aura</i>	Guala	2	C
<i>ACCIPITRIDAE</i>			
<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán	2	C
<i>COLUMBIDAE</i>			
<i>Columbina talpacotii</i>	Tortolita abuelita	2	C
<i>PSITTACIDAE</i>			
<i>Forpus conspicillatus</i>	Lorito cascabelito	2	C
<i>CUCULIDAE</i>			
<i>Crotophaga ani</i>	Garrapetero	2	C
<i>TYRANNIDAE</i>			

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí	2	C
<i>Sayornis nigricans</i>	Saltarrollo	2	C
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Titibí	2	C
<b>HIRUNDINIDAE</b>			
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina común	2	C
<b>TROGLODYTIDAE</b>			
<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero	2	E
<b>TURDIDAE</b>			
<i>Turdus ignobilis</i>	Chilcagua	2	C
<b>ICTERIDAE</b>			
<i>Molothrus bonariensis</i>	Chamón	2	C
<b>COEREBIDAE</b>			
<i>Coereba flaveola</i>	Azucarero	2	C
<b>THRAUPIDAE</b>			
<i>Ramphocelús flamigerus</i>	Toche	2	C
<i>Tangara vitriolina</i>	Tangara	2	C
<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	2	C
<i>Tangara nigroviridis</i>	Tangara escamada	2	E
<b>FRINGILLIDAE</b>			
<i>Saltator albicollis</i>	Afrechero	2	E
<i>Sporophila nigricollis</i>	Negrilo jose	2	C
<i>Tiaris olivacea</i>	Pinche	2	C
<b>COLUMBIDAE</b>			

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

<i>Zenaida auriculata</i>	Tortola nagüiblanca	3	C
<i>THRAUPIDAE</i>			
<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	3	C

C = Común. Puede ser vista en más del 50% de las visitas.

E = Escasa. Puede ser vista en más del 30% de las visitas.

R = Rara. Puede ser vista en menos del 10% de las visitas.

- **Mastozoofauna.**

La fauna de mamíferos no estuvo muy bien representada en este trayecto; sin embargo al igual que en el caso de la herpetofauna, se concentra en áreas con abundancia de vegetación.

De otro lado, la influencia humana y el flujo vehicular actual en este tramo no permite la presencia de mamíferos de gran tamaño; sin embargo, muchas especies pequeñas como los ratones de campo pueden habitar áreas en predios ocupados por el hombre con cultivos, vegetación arbustiva y rastrojo.

#### MASTOZOOFUNA

NOMBRE TÉCNICO	NOMBRE COMÚN	SITIO	ABUNDANCIA RELATIVA
<i>CHIROPTERA</i>			
<i>Rhynchonycteris naso</i>	Murciélago	2	E
<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago común	2	C
<i>Chironius monticola</i>		2	
<i>RODENTIA</i>			
<i>Oryzomys sp</i>	Ratón de campo	2	E
<i>Thomasomys sp</i>	Ratón de monte	2	R

C = Común. Puede ser vista en más del 50% de las visitas.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

E = Escasa. Puede ser vista en más del 30% de las visitas.

R = Rara. Puede ser vista en menos del 10% de las visitas.

Es evidente que las condiciones del paisaje urbano no permiten la proliferación de especies silvestres en el área estudiada. Un posible impacto por factores como el ruido, la contaminación del aire y atropellamiento ya están dados como consecuencia de la construcción y operación de la vía antigua; aunque es muy posible su acumulación. En términos generales, las pocas especies residentes en el área se han adaptado a la intervención antrópica y a la convivencia en hábitats semiurbanos y urbanos.

- **ASPECTO SOCIAL**

- **Lineamientos de participación**

Con el propósito de hacer viable el proyecto frente a la población, se hizo necesaria la implementación de un programa de divulgación que motive, sensibilice e informe a la comunidad sobre la ejecución del mismo.

Las jornadas de divulgación y participación se realizaron con el propósito de que la población localizada en el área de influencia directa conociera el interés en desarrollar una solución vial en el sector, sus implicaciones y a su vez conocer la aceptación de la población frente al proyecto.

- **Metodología de trabajo**

La metodología de trabajo utilizada para realizar las convocatorias con las Comunidades e Instituciones de cada una de las Veredas y Municipio del área de influencia del proyecto, es la siguiente:

- ✓ Acercamiento con las Juntas de Acción Comunal y Juntas Administradoras de Acueductos
- ✓ Programación de fechas y sitios para las reuniones
- ✓ Invitación por escrito y personalizada a los líderes Comunitarios
- ✓ Entrega por anticipado a la comunidad invitada, de volantes informativos con fecha de la reunión.
- ✓ Elaboración de actas de cada una de las reuniones con firmas de los representantes de cada comunidad.

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

- ✓ Diligenciamiento de los formatos de registro de asistencia
- ✓ Registro fotográfico
- ✓ Derrotero de los temas tratados en cada reunión:
- ✓ Reseña histórica Proyecto Desarrollo Vial Armenia - Pereira – Manizales
- ✓ Programa actual de obras
- ✓ Presentación alternativas para descongestionar la Vía la Romelia- La Postrera
- ✓ Porqué se llega a la decisión de crear un par vial?
- ✓ Solución cruce Avenida del Ferrocarril - Avenida Simón Bolívar
- ✓ Explicación de la solución del paso en La Romelia (sitio de inicio del Proyecto La Romelia – La Postrera)- Presentación sección típica: Ancho de los carriles, instalación de un separador tipo New Jersey, creación de andenes peatonales.
- ✓ Retorno La Romelia- iniciando Boquerón
- ✓ Explicación del Diseño La Romelia – El Rodeo
- ✓ Explicación del Viaducto helicoidal ubicado en El Rodeo
- ✓ Explicación paso de la vía por la vereda La Reina
- ✓ Presentación solución vial La Postrera – Variante Santa Rosa de Cabal
- ✓ Explicación de cómo se llevará a cabo el proceso de adquisición de predios.

Para dar cumplimiento a la participación, de conformidad con parámetros constitucionales y legales vigentes, se establecieron tres grupos prioritarios, a los cuales se dirigen las actividades de divulgación del proyecto:

### **Municipio de Dosquebradas**

- Autoridades Regionales, Locales y Agremiaciones:
- Alcaldía y Secretaría de Planeación y Desarrollo Social
- Cámara de Comercio
- CARDER
- Comité de Cafeteros
- MEGABUS

### **Empresas prestadoras de Servicios Públicos y Domiciliarios:**

- AcuaAseo

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

- Serviciudad
- Chec
- Gasoducto
- Telefónica.

**Ciudadanos y Comunidades Organizadas:**

- Juntas de Acción Comunal
- Juntas Administradoras de Acueductos
- Grupos poblacionales asentados en el área de influencia directa

**Municipio de Santa Rosa de Cabal**

Autoridades Regionales, Locales y Agremiaciones:

- Alcaldía, Secretaría de Planeación y Secretaría de Desarrollo Social
- Cámara de Comercio
- CODEGAR
- Comité Municipal de Cafeteros
- Cooperativa de Caficultores

**Empresas Prestadoras de Servicios Públicos y Domiciliarios:**

- Cable Unión de Occidente
- Empocabal
- Chec
- Empresa de Telecomunicaciones
- Telesantarrosa S.A.
- Gas – Araucarias S.A.

**Ciudadanos y Comunidades Organizadas:**

- Juntas de Acción Comunal
- Juntas Administradoras de Acueductos
- Grupos poblacionales asentados en el área de influencia directa

**PROCESOS DEMOGRÁFICOS**

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

- **Municipio de Santa Rosa**

Según la proyección elaborada por el DANE en el censo de 1993, el municipio de Santa Rosa cuenta con una población total de 59.831 habitantes, el 76% concentrada en el casco urbano y el 24% en el área rural. Según la información suministrada por el IGAC del área del municipio, la densidad de población es de 133 hab/km<sup>2</sup>, muy baja en el contexto departamental.

Estadística poblacional. En la siguiente gráfica se presenta el comportamiento de la población en el municipio de Santa Rosa de Cabal, basado en los censos del DANE.

**Población según Censos de 1973-1985-1993-2003 y proyecciones -2005.**

AÑO	TOTAL	POBLACION			
		URBANA	%	RURAL	%
1973	43.611	28.891	66.25	14.720	33.75
1985	60.696	37.085	61.10	23.611	38.90
1993	59.831	45.208	75.56	14.623	24.44
2003	74.453	56.679	76.13	17.774	23.87
2005	75.532	56.760	76.47	17.772	23.53

*Fuente: DANE, 1993.*

El único período donde se ha presentado un crecimiento poblacional ha sido durante 1951-1964, alcanzando una tasa de 25%. Las expectativas que generaron este hecho fueron: Las posibilidades económicas a raíz de la bonanza cafetera (fuente de empleo), cercanía a Centros Urbanos importantes, facilidades en educación y salud y la oferta ambiental única en la región.

Según el censo DANE (1993) para el municipio de Santa Rosa, la distribución poblacional por grupos etáreos, concentra el mayor porcentaje en el rango de edades de 0 años a 14 años, con el 31% de la población del municipio; en el rango de 15 años a 34 años se encuentra el 27%, caracterizada por ser población adulta con algún nivel de independencia económica y posibilidades de incorporación a procesos productivos. El 40% de la población se encuentra en el rango de 35 a 64 años. La población mayor de 65 años es del 2%. Lo anterior permite catalogar la

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

población asentada como joven, siendo un factor positivo para el desarrollo socioeconómico.

- **Municipio de Dosquebradas**

Dosquebradas es el municipio mas joven del departamento de Risaralda, fundado en 1972, dejando de ser un corregimiento del vecino municipio de Santa Rosa de Cabal. De conformidad con el Plan de Desarrollo del Municipio de Dosquebradas, este contaba para el año 2004 con una población de 188.547 habitantes, de los cuales el 93% están asentados en el casco urbano y el 7% en la zona rural, exhibiendo un crecimiento del 1.9% anual, por debajo del promedio nacional (2,35%), con una densidad poblacional de 2.655 hab./Km<sup>2</sup>.

Dosquebradas presenta una gran concentración de su población en el área urbana, a pesar de que la mayor extensión del territorio es rural. Las tasas de crecimiento presentan una tendencia a la disminución, fenómeno que puede atribuirse a los cambios en los patrones socioculturales y económicos del país. Los cambios en la distribución poblacional urbano-rural entre los años 1973 y 2004, respecto al crecimiento de la población urbana y al traslado de la población rural, responden a fenómenos asociados con el avance urbano-industrial del municipio.

**Población Cabecera Municipal y Zona Rural**

AÑO	% POBLACION URBANA	% POBLACION RURAL
1973	79.76	20.24
1985	91.54	8.46
1993	92.08	7.92
2003	92.78	7.22
2004	93.04	6.6

*Fuente: cálculo del Plan con base en datos CENSO DANE.*

El año 2000, la tasa de natalidad representó 16,9 por mil. La tasa de mortalidad se calculó en 4,2 por mil, expresando que por cada 1.000 personas murieron 4,2

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

durante el año 2000. Esto significa que el crecimiento natural de la población se ubica en 12,7 por mil habitantes para el año 2000.

El alto porcentaje de hogares en los estratos 1, 2 y 3, califican el municipio como de alta dependencia en subsidios. La composición baja en los estratos 4, 5 y 6, colocan el municipio en alta fragilidad en los equilibrios y aportes subsidiarios.

El grupo etareo predominante en el municipio de Dosquebradas corresponde a los infantes entre 0 y 15 años, representando el 34% de la población total, de los cuales el 48% pertenecen al sexo masculino y el 52 % al sexo femenino. Por rangos de edad, existen 60.178 personas entre los 21 y 40 años, representados en 30.845 hombres y 29.333 mujeres, siendo este el grupo etareo más representativo por género en el tamaño de la población. El 76 %, tienen 40 años de edad o menos, lo que indica que es una población joven. El restante 24 % de la población es mayor de 40.

## **DINAMICA DE MIGRACIÓN**

- **Municipio de Santa Rosa**

La población rural ha presentado un crecimiento negativo originado por las políticas agrarias desfavorables, falta de voluntad político-estatal que garantice un modo de vida estable y la separación del municipio de Dosquebradas.

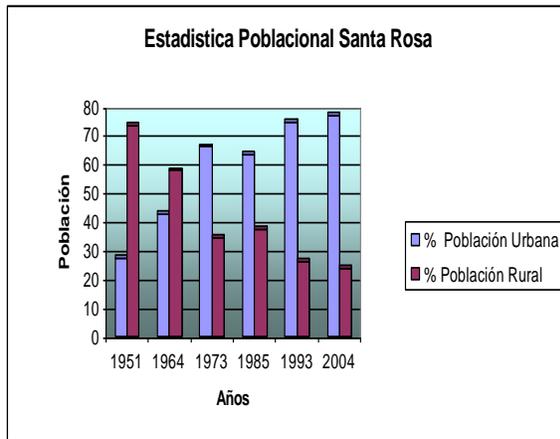
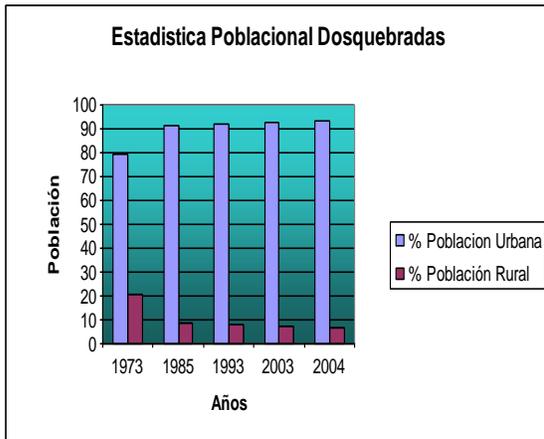
El desplazamiento de la población de la zona rural hacia el casco urbano ha generado desequilibrios ambientales, territoriales y poblacionales, afectando el desarrollo económico local. El sector más afectado por este fenómeno es el agropecuario, el cual presenta un decrecimiento del 50% durante los últimos diez años.

- **Municipio de Dosquebradas**

Esta misma tendencia se presenta en el municipio de Dosquebradas, donde la agricultura presenta un decrecimiento promedio anual del 0.35%, como consecuencia del deterioro del café, de los fenómenos de desplazamiento de la población rural hacia los centros urbanos, de los cambios en la tenencia de la tierra y de la apertura económica.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

El fenómeno de migración desde zonas rurales a la ciudad, busca mejores oportunidades de empleo, educación y nivel de vida, cuyos efectos adversos se manifiestan en la formación de asentamientos subnormales, cordones de miseria e inseguridad en los cascos urbanos, principalmente en el municipio de Dosquebradas.



## Población

### INDICES DE SALUD

- **Municipio de Santa Rosa**

Los servicios médicos asistenciales son prestados por entidades de salud del orden público y privado, concentrándose el servicio en la E.S.E San Vicente de Paul, para la atención en salud con primer nivel de atención en servicios de urgencias, consulta médica general y odontología.

En este municipio la mayor tasa de morbilidad está dada en la población infantil, debido a que es altamente vulnerable a las enfermedades respiratorias y gastrointestinales, diarreas y parasitosis. Las causas principales de consulta médica son: diarreas, gastroenteritis, rinofaringitis, amigdalitis, infección viral de vías urinarias, migrañas y fiebres.

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Los índices de mortalidad para el último año reportado (2003) registran un total de 207 muertes por causas naturales, homicidios y accidentes de tránsito.

- **Municipio de Dosquebradas**

Cuenta con trece (13) establecimientos que prestan el servicio de salud, para asistir a la población urbana y rural, de los cuales, la ESE Hospital Santa Mónica reporta el mayor número de casos atendidos (50%), seguido por el Seguro Social (24%), SALUDCOOP (14%) y COMFAMILIAR con el 9%. Las otras 9 instituciones prestadoras de servicios asistenciales de salud de Dosquebradas abarcan el 3% restante de las atenciones o consultas. Del total de la infraestructura pública del sector salud, cuatro (4) instituciones están localizadas en el área rural.

Las primeras causas de morbilidad son las enfermedades de los sistemas respiratorio y circulatorio (49.1%). El 12.6% corresponde a enfermedades infecciosas y parasitarias. Los trastornos mentales, trastornos del comportamiento y los traumatismos ocupan un lugar preponderante en el perfil epidemiológico, fenómeno asociado a la agudización de los conflictos socioeconómicos.

Los índices de mortalidad están ligados a traumatismos (homicidios, accidentes de tránsito, suicidios) en el 42% de los casos. Le siguen en importancia las enfermedades de los sistemas circulatorio y respiratorio, enfermedades infecciosas y parasitarias que juntos equivalen al 47% de los casos.

Comparando los índices de cubrimiento en salud con los estándares internacionales, la población de ambos municipios se encuentra con buena atención en salud, ya que el estándar establece que para cada rango de 20.000 a 30.000 habitantes en el área urbana, debe existir un centro de salud.

## **INDICES DE EDUCACIÓN**

- **Municipio de Santa Rosa**

Es un municipio educativo por excelencia con nueve (9) Instituciones Educativas Urbanas y dos (2) Centros Educativos Rurales que albergan más del 90% de la población en edad escolar; la infraestructura física es buena y la dotación de ayudas educativas es regular. Se cuenta con el programa de educación rural PER para atender a la población rural con estrategias diferentes a la educación y así ampliar cobertura con la ayudas en transporte, seguridad alimentaria y canasta escolar. Existen una serie de instituciones educativas pertenecientes a comunidades

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

religiosas que prestan el servicio educativo al sector oficial. Este municipio cuenta con un establecimiento para Educación Superior (UNISARC) con énfasis en formación agropecuaria.

- **Municipio de Dosquebradas**

En el municipio de Dosquebradas para el 2005, la población en edad escolar es de 49.567 niños y jóvenes en edades de 5 y 17 años, correspondiente al 26% de la población total del municipio, representando una cobertura educativa total para el municipio del 75%. La población escolar se concentra en la zona urbana, representando el 95% del total de la población estudiantil.

Existen 72 instituciones educativas en el municipio: 25 en la zona rural y 49 en la zona urbana. La infraestructura física de los establecimientos educativos es deficiente, ya que el 80% se encuentran sin terminar, el 20% restante funcionan en casas de familia y en plantas físicas pertenecientes a Comunidades Religiosas.

En el sector de la Romelia se cuenta con el Centro Educativo Renacimiento, para básica primaria, donde se educan 500 alumnos aproximadamente de todo el sector; en El Rodeo se cuenta con el Centro Educativo Reinaldo Rivera, para básica primaria y secundaria para adultos, donde se educan 70 alumnos de toda la vereda y en Boquerón se cuenta con el Centro Educativo Boquerón, para básica primaria, donde se educan 32 alumnos de toda la vereda, incluyendo la margen derecha de la vía actual (Ruta 29).

**Centros docentes ubicados en el área de influencia directa**

MUNICIPIO	CENTRO DOCENTE	NO. ALUMNOS	SECTOR
Santa Rosa de Cabal	La Argelia	25	La Postrema
Dosquebradas	Renacimiento	500	La Romelia
Dosquebradas	Boquerón	32	Boquerón
Dosquebradas	Reinaldo Rivera	70	El Rodeo

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

## ESTRUCTURA DE SERVICIOS

### ACUEDUCTO

- **Municipio de Santa Rosa**

El servicio de Acueducto para el área urbana es prestado por la empresa de servicios públicos EMPOCABAL ESP. Las cuencas abastecedoras de agua son el río Campoalegrito con un caudal captado de 500 L/seg. y el Río San Eugenio, con un caudal captado de 100 L/seg.

- **Municipio de Dosquebradas**

La cobertura de acueducto en la zona urbana es del 100% y solo de un 40% en la zona rural, por lo cual muchos habitantes de esta área toman el agua directamente de la fuente hídrica. La población ubicada en la zona urbana es atendida por Serviciudad (70%) y por acueductos comunitarios, Acuseo y Aguas y Aguas de Pereira en un 30%. Se presenta aprovechamiento del recurso hídrico subterráneo en forma particular por parte de viviendas e industrias aisladas. Para el municipio de Dosquebradas las cuencas abastecedoras de acueductos urbanos son los ríos San Eugenio y Otún.

En el área rural las fuentes abastecedoras son las quebradas cercanas a los centros poblados; el único tratamiento que se le da al recurso hídrico es la sedimentación de partículas antes de ser distribuido. Los acueductos comunitarios no cuentan con un sistema de medición, por lo cual consumen volúmenes superiores a la tasa establecida, ocasionando sobreexplotación sobre las cuencas abastecedoras, toda vez que una sola fuente surte varios acueductos.

Otra problemática importante es la carencia de sistema de tratamiento previo al consumo, deficientes sistemas de almacenamiento y falta de políticas de conservación de las cuencas abastecedoras.

Aunque se reportan índices de buena calidad según lo registrado por algunos acueductos comunitarios, la Secretaría de Salud reporta datos que indican, en la mayoría de los casos, suministro de agua no apta para consumo humano, situación que da lugar a la ocurrencia de infecciones intestinales en la población servida.

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

En el área de influencia, toda la población se beneficia de estos acueductos comunitarios, a través de sistemas de bocatomas en nacimientos, administrados por Juntas de Acueductos Comunitarios.

#### Acueductos veredales y beneficiarios

NOMBRE ACUEDUCTO	FUENTE DE ABASTECIMIENTO	DE VIVIENDAS BENEFICIADAS	POBLACIÓN BENEFICIADA
La Romelia	Quebrada la Estrella	150	750
El Rodeo	Quebrada San Roque y Los Alpes	62	307
Boquerón	Quebrada San Roque	36	180
Boqueroncito	Quebrada Boqueroncito	20	100
AcuaAseo	Quebrada Aguazul	1.960	9.800
La Argelia	Quebrada san Roque	180	900
La Reina	Quebrada las Margaritas	40	200

*Fuente: Secretaría de Salud de Dosquebradas*

Como antecedente importante, en el año 1986, la administración del municipio de Dosquebradas inicia el plan maestro de acueducto y alcantarillado con el propósito de ampliar la cobertura de estos servicios a todo el municipio. Este hecho generó una reacción negativa de los Líderes Comunitarios, Juntas Administradoras de Los Acueductos y usuarios de los diferentes sistemas de abastecimiento, negándose a acogerse al Plan Maestro y creando la Asociación Prodefensa de los Acueductos Comunitarios; esta organización consideró que el Plan Maestro constituía una amenaza por el alto costo de las tarifas del servicio y la falta de seguridad en la continuidad del mismo y en la cantidad de agua que les puedan ofrecer, toda vez que el abastecimiento del recurso hídrico proviene del vecino municipio de Santa Rosa de Cabal. Después de varios años y conflictos, la asociación logra la continuación de sus acueductos.

En 1993 se crea la AMAC (Asociación Municipal de Acueductos Comunitarios) para defender la permanencia de éstos; se legaliza y obtienen la Personería Jurídica; Los 55 acueductos comunitarios que existe en el municipio, hacen parte de la AMAC; sin embargo, sólo 25 están inscritos legalmente como socios, ya que los otros 20

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

no cumplen aún con los requisitos establecidos en los estatutos para ser miembros formales de la asociación.

## **ALCANTARILLADO**

- **Municipio de Santa Rosa**

El sistema de alcantarillado con que cuenta la cabecera municipal es combinado (recolecta, conduce y entrega aguas negras y aguas lluvias) y tiene como cuerpo receptor el Río San Eugenio y las quebradas San Roque y la Italia. Esta agua no cuenta con ningún tipo de tratamiento antes de ser vertidas.

La red de alcantarillado del municipio alcanza a cubrir un 54% del área urbana, mientras en el área rural existe deficiencia de este servicio ya que solo el 5% de la población cuenta con algún sistema de alcantarillado, ocasionando vertimientos a media ladera, tanto de aguas de origen doméstico como de efluentes producidos por el beneficio de café; esta situación genera contaminación de los cuerpos de agua antes de llegar a la cabecera municipal y problemas sanitarios en la zona.

- **Municipio de Dosquebradas**

Por las características de Dosquebradas, las 32 quebradas que atraviesan el municipio han sido utilizadas como receptoras de vertimientos de aguas negras, generando alta contaminación a las fuentes hídricas, al medio ambiente y a la salud humana. En la actualidad existen 250 vertimientos puntuales aproximadamente y solo se hace tratamiento a las aguas residuales de origen industrial.

La cobertura de alcantarillado en la zona urbana es del 97% y en la zona rural es de 6%. El servicio de alcantarillado para todo el municipio es prestado por la Empresa Municipal Serviciudad, incluyendo los beneficiarios de los Acueductos Comunitarios. Acuaseo también presta este servicio aunque paga peaje a Serviciudad para hacer uso de sus colectores. El municipio posee la totalidad de las redes de alcantarillado como un sistema combinado (aguas negras y aguas lluvias).

- **ENERGIA**

Para los municipios de Santa Rosa y Dosquebradas, la Central Hidroeléctrica de Caldas (CHEC) es la empresa prestadora del servicio público domiciliario de energía, con una cobertura cercana al 100% en el área de ambos municipios.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Esta ESP tiene una capacidad suficiente para atender nuevas demandas, por tratarse de un servicio interconectado a escala nacional. En las cabeceras municipales de Santa Rosa de Cabal y Dosquebradas se tiene subestaciones interconectadas que garantizan la continuidad en la prestación del servicio. La Empresa de Energía de Pereira también compite en la prestación de este servicio en ambos municipios.

## **SISTEMAS DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

- **Municipio de Santa Rosa**

EMPOCABAL ESP es la empresa prestadora del servicio público de recolección de residuos sólidos domiciliarios, los cuales dispone en el relleno sanitario La Esmeralda de Manizales. La cobertura en el área urbana alcanza el 83% de la población asentada.

La mayor parte de la población rural no cuenta con servicio domiciliario de recolección de residuos sólidos de origen doméstico, ya que solo alcanza un 15% de cobertura, por lo cual los habitantes hacen quemas a cielo abierto y/o entierran sus basuras. No hay cultura de reducir, reciclar y reutilizar.

- **Municipio de Dosquebradas**

La recolección domiciliaria en Dosquebradas es realizada por Serviciudad, con un cubrimiento superior al 80%. Otras empresas como AcuaAseo presta el servicio a un porcentaje menor de población residencial y la empresa de Aseo de Pereira a usuarios industriales. La disposición final se realiza en el relleno sanitario La Glorita. La cobertura del servicio en la zona urbana es del 94% y en la zona rural es del 15%.

En cuanto al Manejo Integral de Residuos Sólidos, se han realizado capacitaciones para el manejo adecuado de residuos sólidos para comunidades, colegios, escuelas y demás organizaciones sociales en los municipios de Santa Rosa de Cabal y Dosquebradas. Sin embargo, no se cuenta con la infraestructura necesaria para posibilitar el manejo efectivo.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

## COMUNICACIONES

- **Municipio de Santa Rosa**

Telecom es la empresa de mayor cobertura en la prestación del servicio de telecomunicaciones en el municipio, en cuanto a telefonía pública conmutada local y extendida, con servicios adicionales como Internet, correo de voz, transmisión de datos, imagen, video, telefonía pública inteligente, entre otros. Empresas como Telesantarrosa y Emtelsa prestan similares servicios, además de Orbitel y ETB, a través de la masificación de cabinas telefónicas.

- **Municipio de Dosquebradas**

Cuenta con un servicio de telefonía conmutada amplia. Se tiene un cubrimiento efectivo de 18 líneas por cada 100 habitantes, prestada por Telecom en un 20% y Telefónica de Pereira en un 80%. El servicio de comunicaciones alcanza buenos niveles de cobertura y calidad, acordes con el desarrollo económico y social y con la demanda de la población. El nivel de cobertura es del 78.2%.

Existe además de las empresas telefónicas, servicios de radio teléfonos hacia las veredas, canales de televisión comunitarios, una emisora F.M., servicio de telegrafía, fax y correo nacional.

## GAS NATURAL DOMICILIARIO

- **Municipio de Santa Rosa**

El Servicio de Gas Natural para el municipio es suministrado por la Empresa Gas del Risaralda en condición de Concesionario exclusivo otorgado por el Ministerio de Minas y Energía, la cual cuenta con un potencial de 27.845 clientes anillados con cobertura actual de 15.953 usuarios residenciales, 104 comerciales y 11 industriales.

- **Municipio de Dosquebradas**

El suministro de gas natural está a cargo de Gas del Risaralda. La calidad y continuidad del servicio es buena. Una buena parte del sector industrial (La Rosa, Paños OMNES, Hilos Cadenas, Cartón de Risaralda, Kosta Azul, Postobón, entre otras) ha hecho reconversión energética pasándose a gas natural, combustible que resulta mucho más económico.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

El servicio de suministro domiciliario de gas propano es suplido por varias empresas de la región que lo distribuyen en el área rural y urbana, donde no hay cobertura del gas natural o donde esta es la preferencia de los habitantes.

## VIVIENDA

- **Municipio de Santa Rosa**

El tipo de vivienda predominante es la casa unifamiliar, de una (1) y dos (2) plantas, seguido por la vivienda tipo apartamento. El bloque o ladrillo y el bahareque son los elementos constructivos predominantes para paredes exteriores.

El sector urbano es bastante heterogéneo, en cuanto a tipología, estratificación, alturas, clasificación y materiales constructivos, ya que es común encontrar una vivienda de 2 plantas y a su lado un edificio de más de 5 pisos, una vivienda de interés patrimonial y contigua a ella una vivienda con tipología totalmente diferente sin ningún tipo de relación entre ambas, también es fácil hallar un asentamiento poblacional estrato 2 e inmediatamente contiguo un estrato 5.

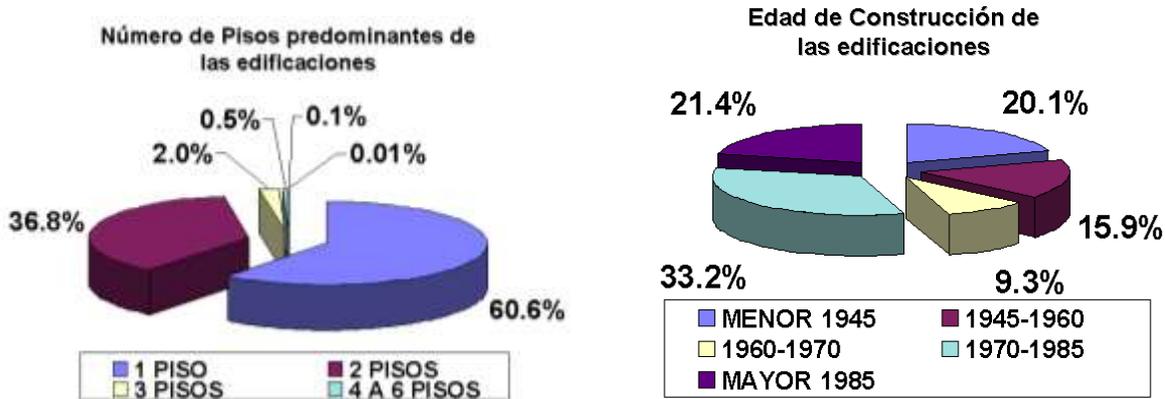
- **Municipio de Dosquebradas**

Al igual que en Santa Rosa de Cabal, el tipo de vivienda predominante es la casa unifamiliar, de una (1) y dos (2) plantas, seguido por la vivienda tipo apartamento. El bloque o ladrillo y el bahareque son los elementos constructivos predominantes para paredes exteriores.

De igual manera y debido a la ausencia de directrices claras en la planificación del municipio de Dosquebradas, éste presenta un gran desorden en su estructura urbana, encontrándose núcleos habitacionales desarticulados. Como característica especial es importante indicar que este municipio se encuentra fragmentado en dos por su vía principal (Avenida Simón Bolívar).

Ambos municipios presentan gran demanda de vivienda pero un perímetro urbano con falencias en el cubrimiento de servicios públicos.

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021



Diagramas de tipología y edad de las construcciones en los municipios de Santa Rosa de Cabal y Dosquebradas

## DESARROLLO SOCIAL Y NBI

Según el Indicador de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), un hogar se considera pobre si no cuenta con una vivienda construida en materiales adecuados, si su acceso a la prestación de servicios de acueducto y alcantarillado es insuficiente, si se encuentra en un nivel crítico de hacinamiento (más de tres personas por habitación), si su grado de dependencia económica es alto (tres o más personas por cada ocupado) y el jefe de hogar tiene un nivel de escolaridad inferior a tercero de primaria o si alguno de sus niños entre 7 y 11 años no asiste a la escuela. Cuando el hogar registra dos o más NBI se considera en pobreza extrema.

### Necesidades básicas insatisfechas

MUNICIPIO	POBLACIÓN	% CABECERA	% RESTO
Total Nacional		27	62
Dosquebradas	139.839	20	37
Santa Rosa	59.831	22	35

Fuente: Censo DANE 1993.

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

## **INFRAESTRUCTURA EN RECREACIÓN Y DEPORTES**

En los municipios de Santa Rosa de Cabal y Dosquebradas, el tipo de escenarios deportivos al servicio de la población (urbana y rural) lo conforman canchas de baloncesto, voleibol, futbol, tejo y estadios multifuncionales para la práctica de los dos primeros deportes y microfutbol. El 75% de la infraestructura deportiva está situada en el área urbana de ambos municipios. Los municipios exhiben gran cantidad de parques urbanos, considerados por tradición los espacios para hacer uso del tiempo libre, de manera individual o colectiva.

En el área rural, los escenarios deportivos comunitarios son mínimos, contando solamente con algunas canchas en los Centros Docentes, ya que este aspecto, desde hace varios años, ha sido relegado a un segundo plano con un apoyo mínimo en actividades muy puntuales por iniciativa de la comunidad, siendo el sector campesino un ausente del deporte municipal.

## **INFRAESTRUCTURA VIAL Y TRANSPORTE**

- **Municipio de Santa Rosa**

Posee una adecuada y suficiente red vial primaria, como sistema de acceso a todos los barrios y Centros Poblados e integradas a vías de orden regional, que garantizan un vínculo directo con el resto de los municipios.

- **Municipio de Dosquebradas**

No cuenta con una estructura vial que defina recorridos claros, pues su trazado no se ha planeado a la par con su crecimiento urbanístico, situación que da lugar a traumatismos en el desplazamiento, averías en los vehículos, sobre costos en los precios de carga, altas tasas de accidentalidad, desorden en el transporte público y privado, aislamiento de áreas urbanas, contaminación ambiental, entre otros.

El problema vial se representa también con la deficiencia en el transporte público y privado, ya que los desplazamientos se hacen a lo largo de la Avenida Simón Bolívar y Avenida del Ferrocarril, existiendo pocas vías colectoras que formen anillos viales para permitir una óptima prestación del servicio de transporte urbano y garantizar el acceso a los diferentes sectores.

La Variante Romelia - El Pollo se constituye en uno de los elementos de infraestructura vial y de transporte más importante que soporta el desarrollo económico y productivo del Municipio, en su integración a los mercados nacionales e internacionales. Este eje integra el sistema Desarrollo Vial Armenia – Pereira - Manizales, el cual aporta a la funcionalidad y competitividad de las principales

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

ciudades de la Ecorregión Eje cafetero. De igual manera, la Variante del municipio de Santa Rosa de Cabal ha aminorado los impactos negativos que el alto tráfico vehicular ocasionaba en el casco urbano.

## **1 ASPECTOS CULTURALES**

### **SUBCOMPONENTE ETNOAMBIENTAL**

Dosquebradas y Santa Rosa se caracterizan por ser municipios donde se asientan diferentes grupos humanos provenientes de las más diversas zonas del país: Caldenses, Quindianos, Vallunos y Caucanos en mayor proporción, además de Antioqueños, Pastusos y llaneros, entre otros. Esta pluralidad presenta otro aspecto muy importante: población adulta joven con edades inferiores a los 40 años, niños y jóvenes.

El patrimonio urbano de ambos municipios está constituido por bienes religiosos de identidad cultural, parques, casas de la cultura y los equipamientos administrativos (CAM). En el municipio de Dosquebradas la cultura cafetera, hoy en decadencia, ha dado lugar a la generación del ecoturismo rural. El municipio de Santa Rosa de Cabal tiene como renglón importante de su economía el turismo a fuentes termales.

- **Municipio de Santa Rosa**

El modelo de desarrollo urbano en el municipio de Santa Rosa de Cabal fue el de “Damerio Español”, donde el crecimiento de la cabecera municipal se da en torno a la plaza principal, sede del poder religioso expresado en la catedral, del poder político con presencia institucional y del poder económico con las viviendas de las familias más adineradas de cada poblado. A partir de este núcleo se desarrolla el casco urbano. La estructura urbana con una tendencia de crecimiento longitudinal, desbordó tiempo atrás los límites de lo que podría denominarse el centro tradicional, generando grandes asentamientos periféricos, pero organizados a partir de un eje central como lo constituye el Parque de las Araucarias.

- **Municipio de Dosquebradas**

El poblamiento se inicia a finales de la década del 50, con la llegada de personas desplazadas por la violencia en las zonas rurales, provenientes de mismo departamento y de los departamentos vecinos. Para esa época Dosquebradas pertenecía al municipio de Santa Rosa de Cabal; en el año 1972 se crea el Municipio y en 1981 entra a formar parte del Area Metropolitana del Centro Occidente.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

El patrón de asentamiento en este municipio es atípico, toda vez que no corresponde al modelo español. No es posible identificar en su cabecera municipal una plaza principal, donde se ubiquen la catedral, el centro administrativo y financiero del municipio. Esta falencia obedece, en parte, al crecimiento acelerado de su población sin planificación urbana. En la actualidad, la administración planea el reordenamiento del espacio, mediante la implementación de un Plan Parcial de desarrollo en un sector del municipio.

### **SUBCOMPONENTE ARQUEOLOGICO**

A continuación se relacionan las actividades realizadas entre el sector de La Romelia en Dosquebradas (K6+300) y La Postrera en Santa Rosa de Cabal (K10+800), en el cual se realizaron recolecciones superficiales, pruebas de Garlanchas, un corte estratigráfico y la detección de 2 posibles estructuras funerarias. Todo esto con el fin de registrar información arqueológica susceptible de ser alterada. El Concesionario solicitó al Instituto Colombiano de Antropología e Historia - ICANH la ampliación de la Licencia de Estudio Arqueológico N° 460 de junio 10 de 2005 para incluir el tramo en estudio, esta ampliación fue concedida por el Instituto.

### **ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN**

En la región del Cauca Medio, desde hace ya varias décadas, se han venido realizando estudios arqueológicos encaminados a dilucidar las múltiples incógnitas existentes con respecto a los modos de vida (subsistencia, organización social, etc.) de los antiguos pobladores del sector centro y suroccidental de Colombia. Es así, como se trata de precisar la antigüedad y cambios tecnológicos en su utillaje a través del tiempo de estos grupos humanos, las cuales según las más recientes investigaciones se remontan a 10.000 años antes del presente (A.P.). A continuación se ilustrará un estado de la investigación arqueológica en el departamento de Risaralda.

- **Ocupaciones Precerámicas:**

Los diferentes conjuntos excavados, presentan reiterativamente instrumentos elaborados con una tecnología simple de percusión mal controlada y artefactos modificados por uso, que al parecer evidencian una economía de manejo, recolección y procesamiento de vegetales (Múnera y Monsalve 1996, 1997).

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Los materiales recuperados de los diferentes sitios, comparten una serie de rasgos tecnológicos, morfológicos y funcionales, como la tecnología simple de producción, la ausencia de útiles bifaciales con retoques a presión controlada y su probable utilización para el procesamiento de vegetales.

De manera muy amplia, se podría definir tal tradición por la manufactura de instrumentos a partir de material local de fácil adquisición, realizados por medio de percusión simple, como lascas y raspadores, los cuales eran destinados al procesamiento de vegetales, así como una amplia variedad de instrumentos modificados por uso, como molinos, percutores, yunques y placas.

El análisis funcional y tecnológico de los conjuntos de materiales recuperados indican una serie de actividades tales como macerado, machacado y triturado de sustancias vegetales, interpretados como asociadas a actividades de subsistencia en el marco de una economía de apropiación generalizada, desarrollada prolongadamente en zonas boscosas, aunque esto no descarta la posibilidad de una agricultura incipiente de productos tales como maíz y aguacate. (Quintana y Enríquez 2002:17).

- **Sociedades Agroalfareras:**

En el Eje Cafetero, como en el resto del país, no existe un hilo conductor que una a los grupos precerámicos con los grupos alfareros. Las sociedades precerámicas desaparecen de una manera abrupta a partir del cuarto milenio antes del presente. No se dispone de datos que cubran el período comprendido entre finales del tercer y comienzos del primer milenio antes de nuestra era. Por eso se hace difícil confirmar una continuidad entre los primeros pobladores de la región, dedicados a la recolección y aprovechamiento de recursos, y los grupos de agroalfareros que les sucedieron, cuya aparición se hace evidente unos siglos antes de la era Cristiana.

## **METODOLOGÍA.**

- **Muestreo:**

Dentro de los objetivos de la investigación arqueológica propuesta en el marco de la construcción y ampliación del proyecto vial se encuentra el contribuir al conocimiento sistemático del registro cerámico de la región, tanto en su clasificación como su cronología, así como recuperar el registro arqueológico que permita diseñar propuestas de investigación orientadas a la comprensión del manejo del medio y las diferentes formas de apropiación del espacio por las comunidades

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

prehispánicas que habitaron la región de estudio. Igualmente, a dar cumplimiento a lo estipulado por la ley con respecto a la preservación y conservación del patrimonio cultural de la Nación.

Inicialmente se recorrieron, revisaron y describieron las diferentes unidades de paisaje descritas dentro de los sitios a ser prospectados y los cuales corresponden con unidades consideradas geomorfológicamente con potencial de ocupación humana. Igualmente, con el objetivo de ordenar espacialmente la información recuperada, se consideró el término Sitio como una unidad geomorfológica donde se realizaron varias recuperaciones y el resultado de las mismas fue positivo.

El área y características topográficas de los sitios se dibujaron en mapas esquemáticos levantados mediante el uso de cintas métricas, o en planos topográficos. En estos mapas se ubicaron las diferentes recuperaciones, información que se complementó con el registro fotográfico. En cada uno de los sitios se llevaron a cabo recolecciones superficiales y pruebas de garlancha, confirmando de esta manera, el estado de preservación de los depósitos culturales, así como la distribución espacial del material y las expectativas acerca de su importancia arqueológica.

El registro de cada uno de los sitios se llevó en fichas diseñadas para tal propósito, y en las cuales se señaló el consecutivo asignado dentro del programa de arqueología de Autopistas de Café; los códigos de las diferentes recuperaciones hechas en cada sitio; información general de ubicación del sitio, como vereda, municipio, departamento, coordenadas geográficas y extensión en metros cuadrados. Igualmente se describieron características geomorfológicas y de microtopografía, cobertura vegetal y estado de conservación, intervención y afectación de los sitios.

A cada una de las recuperaciones realizadas se le asignó un número consecutivo y se registró la información general acerca del tipo de muestreo (Prueba de garlancha, recolección superficial), material cultural recuperado, el número de bolsas, el sitio en el cual se registraron, los lotes relacionados y el tipo de registro gráfico.

Los materiales obtenidos en las pruebas de garlancha se separaron en campo de acuerdo con la clase (cerámica, lítico, semillas etc.), y cada bolsa se marcó con el número de lote correspondiente. El número de pruebas de garlancha realizadas fue de 161, además se realizaron 3 recolecciones superficiales y la excavación de un corte de 1x1.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Todos los artefactos líticos, fragmentos cerámicos y ecofactos (semillas y carbón), se conservaron en papel aluminio y bolsas plásticas según el caso y se marcaron con membretes en cintas adhesivas y con números estampados con marcadores indelebles

➤ **Procedimientos en Laboratorio:**

Una vez terminadas las labores de campo, los materiales recuperados fueron llevados a laboratorio donde se clasificaron de acuerdo con su lugar de procedencia y forma de recuperación, separando los obtenidos en las Pruebas de Garlancha, de los obtenidos en las recolecciones superficiales y en el corte.

➤ **Marcado de Materiales:**

Después de lavados los materiales, se procedió a marcarlos manteniendo la numeración de lotes establecida en campo. Una vez finalizó la numeración de la cerámica, se procedió con el material lítico. Los materiales recolectados mediante pruebas de garlancha y recolecciones superficiales se marcaron de la siguiente manera: Iniciales del tramo, número del sitio, número del lote, tipo de recuperación y consecutivo del fragmento

**DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO.**

La hacienda Bombay y la finca Estación Gutiérrez actualmente se dedican al cultivo del café, su geomorfología es relativamente plana y se encuentra atravesada por varias corrientes de aguas menores, afluentes de la quebrada La Chillona. El basamento del área está conformado por los coluvios y los abanicos menores de capas de ceniza volcánica que se han ido moldeando gracias a la sedimentación de material de suelos provenientes de las laderas adyacentes, arrastrada por las corrientes fluviales. En términos generales se trata de terrazas de origen volcánico aptas para el asentamiento de grupos humanos.

Allí se concentraron las actividades de prospección tomándose como guía el sentido Nor - Oriente que presenta la vía, a partir de lo cual se lanzó una línea recta imaginaria a manera de eje, con el fin realizar sondeos cada 20 m en los sectores menos alterados. En total se obtuvieron 54 lotes (51 pruebas de garlancha, 2 recolecciones superficiales y una recuperación en perfil) registrándose evidencias culturales en un 90% de ellas, con poca densidad en los depósitos identificados, aunque con materiales diagnósticos muy precisos, como es el caso de volantes de uso recuperados en los lotes 83 y 96, ubicados entre los 25 y 35 cm de profundidad;

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

bordes, bases y fragmentos cerámicos decorados, así como artefactos líticos de "buena calidad" en los demás lotes. La estratigrafía muestra variaciones en cuanto al espesor de la capa orgánica probablemente debido al uso agrícola actual de los suelos encontrándose a profundidades que oscilan entre los 20 y 60 cm. La información obtenida en este primer nivel de análisis permite proponer un seguimiento detallado durante la construcción de la vía.

En este sector se ubicaron dos aterrazamientos que serán fuertemente afectados por la construcción de la vía. Están ubicados cerca de la vía que atraviesa el municipio de Dosquebradas. Allí se obtuvieron 4 lotes (3 pruebas de garlancha y 1 recolección superficial). La recolección superficial permitió recuperar gran cantidad de materiales cerámicos diagnósticos (bordes, bases, fragmentos decorados por incisiones y pintura) y materiales líticos, siendo representativa una mano de moler de forma naviforme, moldeada por el uso y una prepunta de proyectil elaborada en cuarzo lechoso. Complementariamente se realizaron 3 pruebas que señalan un suelo alterado por actividades agrícolas.

En el sector de La Postrera se ubicaron dos terrazas de origen volcánico aptas para el establecimiento de grupos humanos. Las terrazas se encuentran unidas por una pequeña pendiente y se encuentran bordeadas por la quebrada San Roque. Presenta un área aproximada de 4500m<sup>2</sup>. Allí se realizaron 91 pruebas de garlancha que corresponden con los lotes 1685 al 1757 de las cuales 70 arrojaron material cultural entre los 20 y los 45 cm de profundidad y corresponden al 80% de la muestra. También se detectaron dos posibles estructuras funerarias en las pruebas de garlancha 3 y 22 a una profundidad de 70 cm. Además se realizó un corte estratigráfico de 1x1 m, el cual se denominó corte 1 del sitio 108.

 <b>Agencia Nacional de Infraestructura</b>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <b>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</b>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

**Sitio de prospección 108.**

	
Terraza I. Sitio 108	Terraza II. Sitio 108.
	
Prospección Terraza I. Sitio 108	Prospección Terraza II. Sitio 108.

Después de realizadas las pruebas de garlancha, se pudo determinar que hacia el costado nor oriental de la terraza 1 se encontraba una buena acumulación de material cultural y se decidió realizar un corte de 1x1m con el objetivo de obtener una información estratificada del sitio. Se excavó por niveles arbitrarios de 10 cm, registrando y dibujando el material cultural que aparecía. Se bajó hasta los 70 cm de profundidad, donde no se registró ningún tipo de material cultural.

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

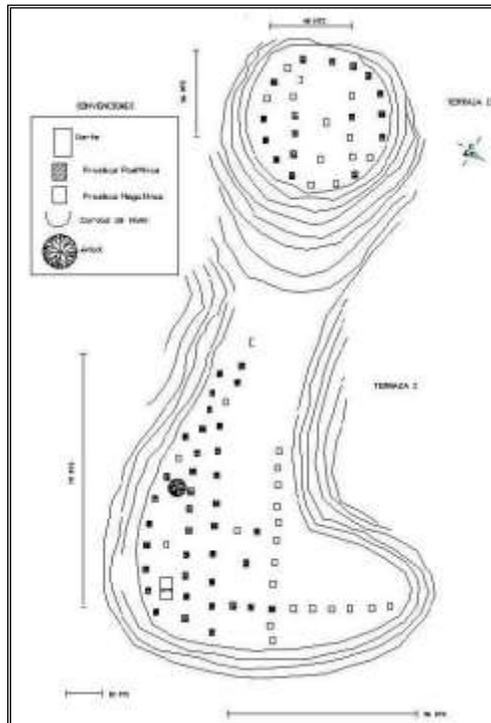
### Descripción de los Niveles:ç

- **Nivel 0.** (0 –20 cm). Corresponde con el descapote y presenta gran cantidad de raíces y textura franco –limoso y una consistencia ni pegajosa ni plástica. Corresponde a un suelo pardo oscuro y presentó fuerte actividad biológica. Se registró un solo fragmento cerámico correspondiente al grupo 4.
- **Nivel 1.** (20 – 30 cm). Continúan las raíces y el color del suelo es pardo oscuro, aparecen algunos fragmentos cerámicos y un instrumento lítico. Continúa la actividad biológica. Se registra carbón vegetal. La textura es franco –limoso y la consistencia no pegajosa, no plástica.
- **Nivel 2.** (30 – 40 cm). Disminuyen las raíces, el color del suelo es oscuro y presenta aún actividad biológica representada en cutánes. Se registra gran cantidad de material cultural representado en grandes fragmentos cerámicos, desechos de talla de cuarzo lechoso y gran cantidad de carbón. Hacia el centro del corte se registró una piedra de regular tamaño y que parece ser un gran núcleo.
- **Nivel 3** (40 – 50 cm.).El color del suelo cambia a pardo amarillento. Presenta bloques subangulares finos y fuertes, de estructura granular a migajosa y consistencia ligeramente pegajosa y no plástica. El registro arqueológico disminuye a unos cuantos fragmentos cerámicos y desechos de cuarzo lechoso. Se registró carbón vegetal.
- **Nivel 4** (50 – 60). El suelo es amarillento y la consistencia es pegajosa y ligeramente plástica. No se registró ningún tipo de evidencia arqueológica.
- **Nivel 5** (60 – 70cm).El suelo es de color pardo oliva claro con manchas de color pardo oscuro. Su textura es compacta y dura. No se registró material cultural. (Ver Perfil 1 y Dibujos de Planta).

 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	<p><b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b></p>	<p><i>Versión N°: 1</i></p>
 <p>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</p>	<p><b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b></p>	<p><i>Marzo de 2021</i></p>

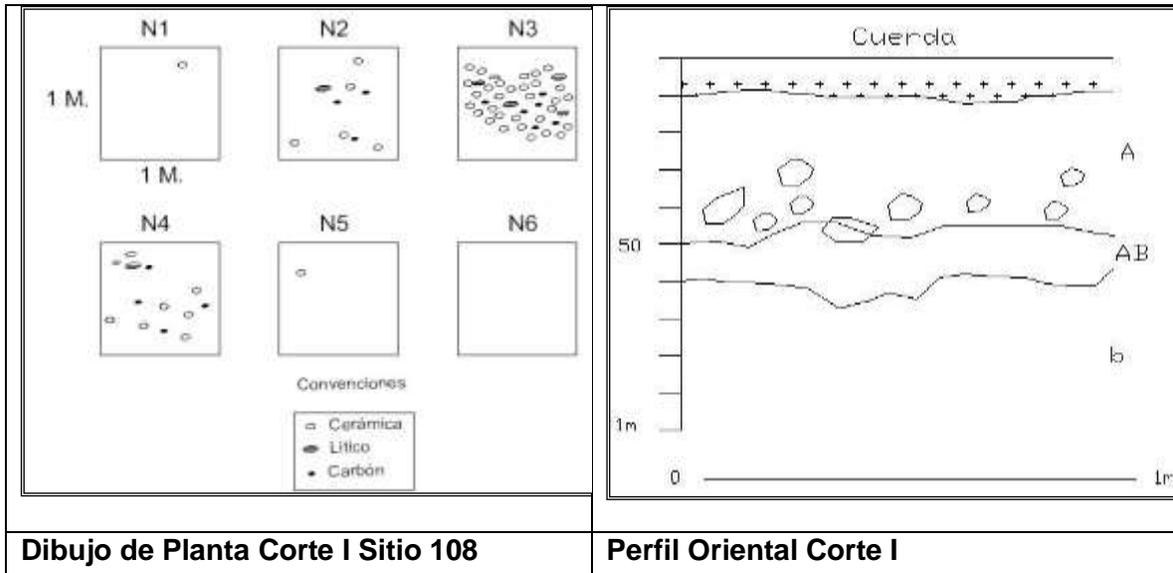
**Corte del sitio 108.**

	
<p>Corte I. Sitio 108</p>	<p>Perfil Corte I. Sitio 108.</p>



Levantamiento sitio 108 La Postrera

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>



## EL MATERIAL ARQUEOLÓGICO.

- **Material Cerámico:**

El análisis cerámico se considera como una herramienta esencial para dar cumplimiento al propósito de análisis contextual y caracterización de este tipo de evidencia. Con esta descripción del material no se pretende decir que dicho estudio es un fin sí mismo, ni tampoco pretende señalar que existe una sola y única forma de clasificación que garantiza el cumplimiento de los objetivos de cualquier investigación.

En el análisis cerámico del actual proyecto, consideramos que la evidencia no se puede aislar del contexto ni se debe agrupar con criterios externos a sus propios atributos. Por lo tanto, inicialmente se definió que el tratamiento de superficie, seguido del análisis de desgrasante, y complementado con la descripción de los decorados y formas, serían los criterios para iniciar la clasificación cerámica de la región. Lo anterior, se apoyó en el análisis de la información suministrada por el estudio presentado en el capítulo de ámbito geográfico<sup>2</sup>, en el cual se observa que el material agregado como desgrasante, así como las arcillas usadas tanto en

<sup>2</sup> Rescate Arqueológico. Cisan 2000 Pg 10.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

pastas como en decoraciones, se encuentran ampliamente distribuidas en la región de estudio.

Así pues, teniendo en cuenta que uno de los objetivos de la investigación es continuar con el corpus de información de la región, que permita clasificar cada uno de los fragmentos recuperados y asociarlos dentro de contextos temporales definidos, los tipos propuestos son categorías amplias, en el que se incluyen ciertas variables que en el futuro permitirán subdivisiones; para lo cual será necesario tener una mayor muestra. Igualmente, en el futuro se espera contar con una cronología cerámica refinada temporalmente que nos permita la clasificación de los diferentes fragmentos en períodos definidos, y a partir del sustento cronológico llegar a una interpretación contextual de los sitios. En este sentido esta clasificación tipológica es provisional y la idea general es continuar refinándola.

El total de la muestra analizada fue de 307 fragmentos cerámicos los cuales fueron descritos a partir del material recuperado en recolecciones superficiales, pruebas de garlancha y un corte estratigráfico, que permiten tener una base para enfocar un esquema clasificatorio

A continuación se presentará la descripción de cada uno de los grupos. Inicialmente se consideró el acabado de superficie, distinguiéndose dos grandes grupos: Cerámica con tratamiento de superficie o Cerámica Fina y Cerámica sin tratamiento de superficie o Cerámica Burda. Posteriormente, al interior de cada uno de estos grupos se distinguieron nuevos atributos que diferenciaron la cerámica. Así, en el primer conjunto se identificaron dos categorías: Cerámica con Engobe y Cerámica con Baño, denominados como Grupo 1 y Grupo 2, respectivamente. Dentro del segundo conjunto, que es un conjunto bastante homogéneo, se identificaron varios grosores y tamaños en el material agregado como desgrasante. La clasificación de estos grupos, denominados Grupo 3, 4 y 5, está sujeta a unificaciones posteriores, producto de las observaciones del material recuperado durante las fases de monitoreo en los diferentes tramos. Inicialmente consideramos que la diferencias en cuanto a desgrasante en cada uno de estos grupos no tiene que ver con las materiales agregados, sino con el tamaño de los elementos agregados, lo cual probablemente se debe a la función de cada una de las piezas. Para el ajuste de esta prospección solo se registraron 3 grupos cerámicos correspondientes al grupo 2, 3 y 4 respectivamente, donde el grupo 3 fue el de mayor representación, seguido del grupo 2 y del grupo 4 respectivamente.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

## 8. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

### 8.1. Impactos ambientales con proyecto

Los resultados de la identificación de los impactos ambientales con proyecto, realizada con base en el empleo de una matriz simple causa-efecto, teniendo en cuenta las fases y actividades del proyecto de operación y mantenimiento vial y los recursos naturales y elementos socio-económicos que son susceptibles de afectación, se presentan en las presentadas a continuación.

Seguidamente, se expone en la tabla de valoración y clasificación de los impactos ambientales con proyecto previamente identificados, teniendo en cuenta los criterios cuali-cuantitativos recomendados en Espinoza (2001).

**Tabla 32.** Identificación de impactos ambientales con proyecto: matriz simple causa-efecto

FASE	ACTIVIDADES DEL PROYECTO	IMPACTOS AMBIENTALES CON PROYECTO SOBRE:					
		AGUA	SUELO	AIRE	FAUNA Y FLORA	PAISAJE	MEDIO SOCIO-ECONÓMICO
Preliminar	Asignación de personal necesario para ejecutar el proyecto	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Generación de empleo Conflicto con las comunidades
	Asignación de oficinas y bodegas para manejo administrativo y operativo	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Conflicto con las comunidades
	Solicitud de Permisos y Licencias	Generación Vertimientos, Consumo de agua	Generación de residuos	No Aplica	Remoción de cobertura vegetal	No Aplica	Generación de empleo
Ejecución	Funcionamiento de oficinas y bodegas para manejo administrativo y operativo	Contaminación por residuos oleosos Aporte de turbiedad y sólidos Contaminación por aguas residuales domésticas	Contaminación por residuos oleosos	No Aplica	Alteración de la dinámica ecológica	Disminución de la calidad visual del paisaje (residuos sólidos)	Conflicto con las comunidades Generación de empleo
	Actividades de rocería, tala y descapote.	Contaminación por residuos oleosos Aporte de turbiedad y residuos sólidos Contaminación por aguas residuales sanitarias	Alteración del perfil edáfico Contaminación por residuos oleosos	Aumento de la presión sonora y emisiones de material particulado y GEI	Alteración de la dinámica ecológica del sitio	Disminución de la calidad visual del paisaje (residuos sólidos) Aumento de la calidad visual del paisaje (seguridad vial)	Accidentes de tránsito Aumento en la percepción de adecuado mantenimiento y operación vial Afectación de predios – Conflicto

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

FASE	ACTIVIDADES DEL PROYECTO	IMPACTOS AMBIENTALES CON PROYECTO SOBRE:					
		AGUA	SUELO	AIRE	FAUNA Y FLORA	PAISAJE	MEDIO SOCIO-ECONÓMICO
							con las comunidades
<b>Ejecución</b>	Acopio y/o almacenamiento de materiales de construcción	Aporte de turbiedad y sólidos	remoción de la capa vegetal de suelo.  Cambios en los usos del suelo	generación de ruido, material particulado y emisiones GEI.	Ahuyentamiento de fauna y migración de especies	Disminución de la calidad visual del paisaje (residuos sólidos)	Afectación de predios – Conflicto con las comunidades
	Localización y replanteo	No Aplica	No Aplica	No Aplica	Remoción de cobertura vegetal  Migración de especies	No Aplica	generación de empleo Afectación de predios – Conflicto con las comunidades
	excavaciónES y/o de remoción de derrumbes	Contaminación por residuos oleosos  Aporte de turbiedad y sólidos  Contaminación por aguas residuales sanitarias	Alteración del perfil edáfico  Contaminación por residuos oleosos	Aumento de la presión sonora  Contaminación atmosférica por emisiones de gases y material particulado	Alteración de la dinámica ecológica del sitio	Disminución de la calidad visual del paisaje (residuos sólidos)  Aumento de la calidad visual del paisaje (seguridad vial)	Accidentes de tránsito  Aumento en la percepción de adecuado mantenimiento y operación vial  Afectación de predios  Conflicto con las comunidades

 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	<p><b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b></p>	<p>Versión N°: 1</p>
 <p>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</p>	<p><b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b></p>	<p>Marzo de 2021</p>

FASE	ACTIVIDADES DEL PROYECTO	IMPACTOS AMBIENTALES CON PROYECTO SOBRE:					
		AGUA	SUELO	AIRE	FAUNA Y FLORA	PAISAJE	MEDIO SOCIO-ECONÓMICO
	Construcción, reparación y Limpieza de alcantarillas y estructuras de drenaje (transversales, box y puentes y pontones.	Aporte de turbiedad y sólidos Contaminación por aguas residuales sanitarias	Contribución a la estabilidad de los taludes por adecuado manejo de aguas	Aumento de la presión sonora	Alteración de la dinámica ecológica del sitio	Disminución de la calidad visual del paisaje (residuos sólidos) Aumento de la calidad visual del paisaje (seguridad vial)	Accidentes de tránsito Aumento en la percepción de adecuado mantenimiento y operación vial
	construcción de obras de cimentación (caisson y/o pilas)	Aporte de turbiedad y residuos sólidos	Alteración del perfil edáfico	Aumento en la presión sonora y vibraciones. Generación de emisiones GEI	migración de especies y cambio de hábitat de especies.	Cambios en la morfodinámica del suelo, cambios en el uso del suelo	Afectación de predios Conflicto con las comunidades
	Demolición de estructuras existentes	Vertimientos de hidrocarburos, Consumo de Agua, generación de aguas residuales industriales y domésticas.	Generación de RCD, Cambios en los usos del suelo	Generación de ruido, material particulado y GEI	Afectación en la fauna acuática, migración de especies y cambio de hábitat de especies.	Cambios en la morfodinámica del suelo, cambios en el uso del suelo	Afectación en la movilidad, cambios en la dinámica de empleo
	Relocalización de infraestructura de servicios	Aporte de turbiedad y residuos sólidos y RCD	Generación de RCD, Cambios en los usos del suelo	generación de ruido, material particulado y GEI	migración de especies y cambio de hábitat de especies.	Aumento de la calidad visual del paisaje (seguridad vial)	Conflicto con las comunidades

 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <p>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</p>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

FASE	ACTIVIDADES DEL PROYECTO	IMPACTOS AMBIENTALES CON PROYECTO SOBRE:					
		AGUA	SUELO	AIRE	FAUNA Y FLORA	PAISAJE	MEDIO SOCIO-ECONÓMICO
	Reposición de señalización vertical de los tramos viales	Contaminación por aguas residuales sanitarias	No aplica	Aumento de la presión sonora  Contaminación atmosférica por emisiones de gases y material particulado	Alteración de la dinámica ecológica del sitio	Disminución de la calidad visual del paisaje (residuos sólidos)  Aumento de la calidad visual del paisaje (seguridad vial)	Accidentes de tránsito  Aumento en la percepción de adecuado mantenimiento y operación vial
	Señalización horizontal de los tramos viales	Contaminación por aguas residuales sanitarias  Contaminación por residuos oleosos	No aplica	Aumento de la presión sonora  Contaminación atmosférica por emisiones de gases y material particulado	Alteración de la dinámica ecológica del sitio	Disminución de la calidad visual del paisaje (residuos sólidos)  Aumento de la calidad visual del paisaje (seguridad vial)	Accidentes de tránsito  Aumento en la percepción de adecuado mantenimiento y operación vial
Ejecución	Reemplazo de material de soporte como base granular	Contaminación por residuos oleosos  Aporte de turbiedad y sólidos  Contaminación por aguas residuales sanitarias	Contaminación por residuos oleosos	Aumento de la presión sonora  Contaminación atmosférica por emisiones de gases y material particulado	Alteración de la dinámica ecológica del sitio	Disminución de la calidad visual del paisaje (residuos sólidos)  Aumento de la calidad visual del paisaje (seguridad vial)	Accidentes de tránsito  Aumento en la percepción de adecuado mantenimiento y operación vial
	Reparación de carpeta asfáltica con mezcla densa en caliente	Contaminación por residuos oleosos	Contaminación por residuos oleosos	Aumento de la presión sonora	Alteración de la dinámica ecológica del sitio	Disminución de la calidad visual del paisaje (residuos sólidos)	Accidentes de tránsito

 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <p>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</p>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

FASE	ACTIVIDADES DEL PROYECTO	IMPACTOS AMBIENTALES CON PROYECTO SOBRE:					
		AGUA	SUELO	AIRE	FAUNA Y FLORA	PAISAJE	MEDIO SOCIO-ECONÓMICO
	Sellado de grietas en pavimentos	Aporte de turbiedad y sólidos	Contaminación por residuos oleosos	Contaminación atmosférica por emisiones de gases y material particulado	Alteración de la dinámica ecológica del sitio	Aumento de la calidad visual del paisaje (seguridad vial) Disminución de la calidad visual del paisaje (residuos sólidos)	Aumento en la percepción de adecuado mantenimiento y operación vial Accidentes de tránsito
	Reparación de obras en concreto y/o gavión	Contaminación por aguas residuales sanitarias Contaminación por residuos oleosos/lechada de concreto Aporte de turbiedad y sólidos Contaminación por aguas residuales sanitarias	Contribución a estabilidad de taludes	Aumento de la presión sonora  Contaminación atmosférica por emisiones de gases y material particulado			
	Manejo de accidentes (remoción de vehículos averiados, remoción de víctimas de accidentes, primeros auxilios a vehículos, primeros auxilios a personas, servicio de telefonía convencional)	Contaminación por residuos oleosos y o sustancias químicas	Contaminación por residuos oleosos	Aumento de la presión sonora Contaminación atmosférica por emisiones de gases y material particulado	afectación de especies de flora y fauna. Remoción de cobertura vegetal Pérdida de hábitat		Aumento en la percepción de adecuado mantenimiento y operación vial

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

FASE	ACTIVIDADES DEL PROYECTO	IMPACTOS AMBIENTALES CON PROYECTO SOBRE:					
		AGUA	SUELO	AIRE	FAUNA Y FLORA	PAISAJE	MEDIO SOCIO-ECONÓMICO
Ejecución	Inspección de tráfico vehicular	No aplica	No aplica	Aumento de la presión sonora Contaminación atmosférica por emisiones de gases y material particulado	No aplica	No aplica	Aumento en la percepción de adecuado mantenimiento y operación vial
	Retiro de personal contratado específicamente para el proyecto	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Conflicto con las comunidades
Cierre	Cierre de permisos	Generación Vertimientos, Consumo de agua	Generación de residuos	No Aplica	No Aplica	No Aplica	Conflictos con la comunidad y autoridades municipales y/o ambientales.

Fuente: Elaboración propia

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

**Tabla 33. Valoración y clasificación de impactos ambientales con proyecto**

Impactos ambientales con proyecto		Carácter o Naturaleza del impacto	Perturbación	Importancia	Ocurrencia	Extensión	Duración	Reversibilidad	Puntaje	Clasificación de impactos
<b>Agua</b>	Aporte de turbiedad y sólidos	-1	1	2	3	2	1	1	-10	Moderado
	Contaminación por residuos oleosos, aporte de sedimentos y/o lechada de concreto	-1	2	2	3	2	1	1	-11	Moderado
	Contaminación por aguas residuales sanitarias /domésticas	-1	1	2	3	2	2	1	-11	Moderado
<b>Suelo</b>	Alteración del perfil edáfico	-1	1	1	2	1	1	2	-8	Compatible
	Contaminación por sustancias oleosas	-1	1	1	2	1	1	2	-8	Compatible
	Alteración de la morfodinámica del suelo	1	3	3	3	1	2	1	13	Medio

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>  <b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.		Marzo de 2021

Impactos ambientales con proyecto		Carácter o Naturaleza del impacto	Perturbación	Importancia	Ocurrencia	Extensión	Duración	Reversibilidad	Puntaje	Clasificación de impactos
	Generación de RCD	-1	1	1	2	1	1	2	-8	Compatible
	Cambios en los usos del suelo	0	1	2	3	1	3	2	12	Mediano
	Perdida de la cobertura vegetal	-1	2	2	2	1	3	2	-12	Moderado
Aire	Aumento de la presión sonora	-1	1	1	3	1	2	2	-10	Moderado
Aire Fauna y Flora	Contaminación atmosférica por emisiones de gases GEI	-1	1	1	3	2	2	2	-11	Moderado

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Impactos ambientales con proyecto		Carácter o Naturaleza del impacto	Perturbación	Importancia	Ocurrencia	Extensión	Duración	Reversibilidad	Puntaje	Clasificación de impactos
	Contaminación atmosférica por material particulado	-1	1	1	3	2	2	2	-11	Moderado
	Alteración de la dinámica ecológica del sitio	-1	1	1	2	1	2	2	-9	Moderado
Paisaje	Disminución de la calidad visual del paisaje (residuos sólidos)	-1	1	1	2	1	1	1	-7	Compatible
Paisaje Medio socio-	Aumento de la calidad visual del paisaje (seguridad vial)	1	3	3	3	3	2	1	15	Medio
	Generación de empleo	1	3	3	3	3	2	1	15	Medio
Medio socio-económico	Conflicto con las comunidades	-1	3	3	3	2	3	3	-17	Severo
	Afectación de predios	-1	3	3	2	1	3	3	-15	Moderado
	Accidentes de tránsito	-1	3	3	3	1	3	3	-16	Severo
	Aumento en la percepción de adecuado mantenimiento y operación vial	1	3	3	3	3	3	1	16	Alto

 Agencia Nacional de Infraestructura	<p align="center"><b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b></p> <p align="center"><b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b></p>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.		Marzo de 2021

---

*Fuente:* Elaboración propia

## 8.2. Análisis de impactos ambientales con proyecto

Respecto a la identificación, valoración y clasificación de los impactos ambientales con proyecto, se concluye que se tienen en total veintidós (22), clasificados según su carácter de la siguiente manera:

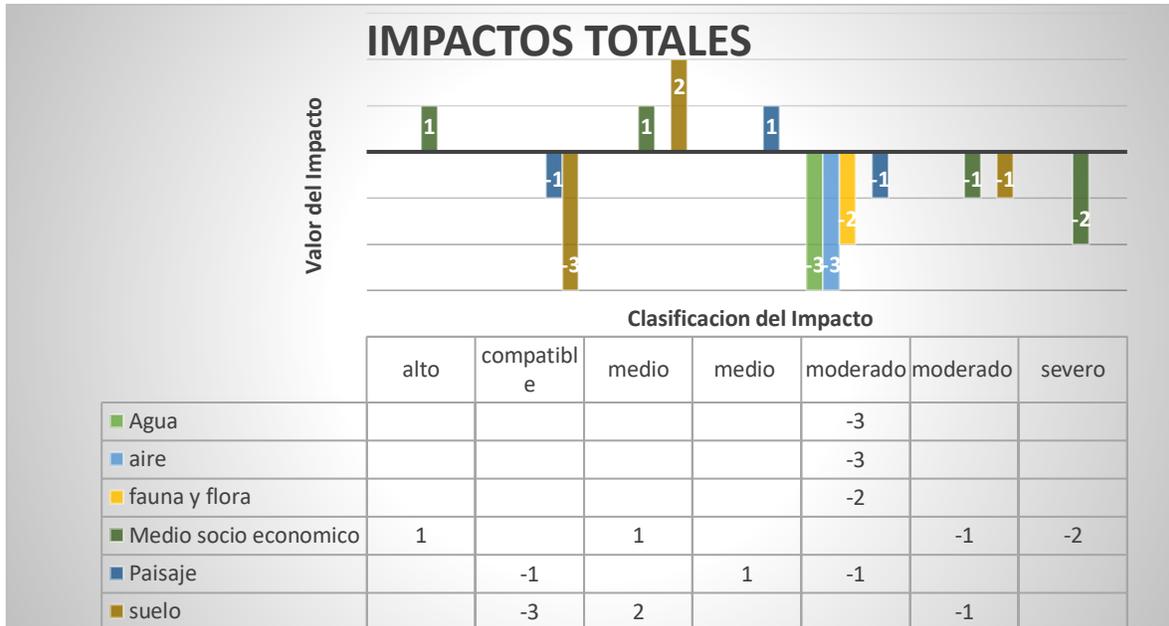
- Diecisiete (17) son de carácter negativo: cuatro (4) de impacto total compatible, once (11) de impacto total moderado y dos (2) del impacto total severo.
- Cinco (5) son de carácter positivo: cuatro (4) de impacto total medio y uno (1) de impacto total alto.

Para los diferentes elementos ambientales del área de influencia directa del proyecto se encontraron los que a continuación se detallan:

- Agua: Tres (3) impactos de carácter negativo, clasificación moderada.
- Suelo: Tres (3) impactos de carácter negativo, con clasificación Compatible, un (1) de carácter negativo con un impacto total compatible y dos (2) impactos, de carácter positivo con un impacto total medio.
- Aire: Tres (3) impactos de carácter negativo, clasificación moderado.
- Fauna y flora: Dos (2) Impactos de carácter negativo con clasificación moderado.
- Paisaje: Dos (3) impactos de carácter negativo con un (1) impacto total compatible y un (1) con clasificación moderado; Un (1) impacto de carácter positivo con una clasificación total medio.
- Medio socio-económico: Dos (2) de carácter positivo con clasificación medio y alto; tres (3) de carácter negativo con clasificación severo y moderado respectivamente.

Acorde a la evaluación de impactos realizada, se presentan los siguientes resultados:

## Análisis de Impactos



*Fuente: Autopistas del Café S.A, 2023.*

Acorde al análisis de impactos, se tiene que los componentes que mas impactos negativos presentan son Agua, aire y suelo; seguido por el componente social y de flora y fauna y finalmente el componente de paisaje. En lo referente a impactos positivos solo se presentan en el medio socio económico y de suelo.

Acorde a lo anterior se plantea la necesidad de establecer medidas de manejo encaminadas en dar un manejo adecuado a los diferentes impactos negativos, obtenidos en la evaluación, buscando de esta forma estandarizar medidas de acción en pro de controlar los impactos negativos presentados en la valoración de impactos.

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

## 9. PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

A continuación, se presentan los programas ambientales propuestos para el manejo de los impactos que se pueden producir por el proyecto, en el caso de los negativos hacer los controles pertinentes, en lo referente a los positivos lograr potencializarlos.

Se formularon en total veinte (21) proyectos de manejo ambiental contenidos en siete (7) programas. Cada proyecto está especificado en la ficha modelo que proponen INVÍAS y MAVDT (2011), las cuales tienen la siguiente información:

- Nombre del proyecto y nombre del programa al que pertenece.
- Código.
- Objetivo.
- Tipo de medidas.
- Impactos a manejar.
- Acciones a ejecutar.
- Lugar de aplicación.
- Cronograma de ejecución.
- Responsables de ejecución.
- Costo.
- Seguimiento y monitoreo.

Cada uno de los proyectos de manejo ambiental requiere el uso de formatos, que permiten soportar o registrar el cumplimiento con las medidas establecidas, dichos formatos deberán ser diligenciados durante la ejecución de las actividades de operación y mantenimiento vial.

En la tabla 32 se presentan los programas y proyectos de manejo ambiental recomendados según INVÍAS y MAVDT (2011), definiendo los que aplican para el proyecto. Posteriormente se presentan las fichas de manejo ambiental respectivas.

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

**Tabla 34. Programas y proyectos de la Guía Ambiental y su aplicación en este proyecto**

Nº	Programa	Nº	Proyecto	Código	Observación
1	Desarrollo y aplicación de la gestión ambiental	1	Conformación del grupo de gestión ambiental	DAGA-1.1-01	Aplica
		2	Capacitación ambiental al personal de obra	DAGA-1.2-02	Aplica
		3	Cumplimiento de requerimientos legales	DAGA-1.3-03	Aplica
2	Actividades constructivas	4	Manejo integral de materiales de construcción	PAC-2.1-04	Aplica
		5	Explotación de fuentes de materiales	PAC-2.2-05	No Aplica. Se van a emplear proveedores debidamente legalizados.
		6	Señalización de frentes de obras y sitios temporales	PAC-2.3-06	Aplica
		7	Manejo y disposición final de escombros y lodos	PAC-2.4-07	Aplica
		8	Manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales	PAC-2.5-08	Aplica
3	Gestión hídrica	9	Manejo de aguas superficiales	PGH-3.1-09	Aplica
		10	Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales	PGH-3.2-10	Aplica
4	Biodiversidad y servicios ecosistémicos	11	Manejo del descapote y cobertura vegetal	PBSE-4.1-11	Aplica
		12	Recuperación de áreas afectadas	PBSE-4.2-12	Aplica
		13	Protección de fauna	PBSE-4.3-13	Aplica
		14	Protección de ecosistemas sensibles	PBSE-4.4-14	Aplica
5	Manejo de instalaciones temporales, maquinaria y equipos	15	Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio temporal	PMIT-5.1-15	Aplica
		16	Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de las instalaciones para la planta de trituración, asfalto o concreto	PMIT-5.2-16	No Aplica. El proyecto empleará fuentes legalizadas.
		17	Manejo de maquinaria, equipos y vehículos	PMIT-5.3-17	Aplica
6	Gestión social	18	Atención a la comunidad	PGS-6.1-18	Aplica
		19	Información y divulgación	PGS-6.2-19	Aplica
		20	Manejo de la infraestructura de predios y servicios públicos	PGS-6.3-20	Aplica
		21	Recuperación del derecho de vía	PGS-6.4-21	No Aplica. No se requiere hacer esta gestión.
		22	Cultura vial y participación comunitaria	PGS-6.5-22	Aplica
		23	Contratación de mano de obra	PGS-6.6-23	Aplica
		24	Proyectos productivos	PGS-6.7-24	Aplica
25	Protección al patrimonio arqueológico y cultural	PGS-6.8-25	Aplica		

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Nº	Programa	Nº	Proyecto	Código	Observación
		26	Gestión socio-predial	PGS-6.9-26	No Aplica. No se requiere hacer esta gestión.
7	Cierre ambiental	27	Cierre ambiental	CA-7-27	Aplica. Adicional a los proyectos estipulados en la Guía Ambiental.

*Fuente:* Elaboración propia con base en INVÍAS y MAVDT (2011)

## 10. PROGRAMA 1 DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

### CONFORMACIÓN DEL GRUPO DE GESTIÓN AMBIENTAL

<b>PROGRAMA 1. DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL</b>				
<b>Proyecto 1. Conformación del grupo de gestión ambiental</b>			<b>Código: DAGA-1.1-01</b>	
<b>Objetivo</b>				
Garantizar el cumplimiento y desarrollo eficaz de las acciones propuestas en cada programa del Plan de Adaptación de la Guía ambiental-PAGA.				
<b>Tipo de medidas</b>				
<i>Prevención</i>	<i>Corrección</i>	<i>Mitigación</i>	<i>Compensación</i>	
X	X	X		
<b>Impactos a manejar</b>				
Los generados por el proyecto y establecidos en el capítulo de evaluación de impacto ambiental.				
<b>Acciones a ejecutar</b>				
Autopistas del Café S.A contará con un Profesional Ambiental/SISOMA para la implementación de los programas y/o proyectos de manejo ambiental que aplican para el proyecto de operación y mantenimiento vial, conforme los requerimientos contractuales existentes. Las labores ambientales serán lideradas por el Director de Operación y Mantenimiento del Concesionario.				
Las siguientes serán las acciones a ejecutar:				
1. El Profesional Ambiental/SISOMA atenderá los requerimientos de: Autoridades Ambientales, Agencia Nacional de Infraestructura-ANI e Interventoría.				
2. El Profesional Ambiental/SISOMA elaborará un informe mensual de ejecución del PAGA y al finalizar el proyecto realizará el respectivo informe de cierre ambiental. Dichos informes irán conforme a los programas de manejo ambiental formulados en el presente documento.				
4. El Profesional Ambiental/SISOMA participará de los comités que se desarrollen a lo largo del proyecto con la Interventoría y Entidad Contratante, con el fin de tratar asuntos ambientales, resolver inquietudes, dar informe verbal sobre las actividades ejecutadas y atender los requerimientos que apliquen.				

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

<b>PROGRAMA 1. DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL</b>																										
<b>Proyecto 1. Conformación del grupo de gestión ambiental</b>												<b>Código: DAGA-1.1-01</b>														
5. El Concesionario será responsable de actualizar el PAGA cada vez que se requiera de acuerdo con las condiciones del proyecto o del medio que cambien, presentando las respectivas versiones ajustadas.																										
<b>Lugar de aplicación</b>																										
En las oficinas del Concesionario ubicadas en la Carrera 10 Avenida del Ferrocarril N° 75-51 La Romelia-Dosquebradas (Risaralda) y los sitios requeridos para las actividades de operación y mantenimiento de los tramos Calarcá – La Paila, Variante Troncal de Oriente y Variante La Paz.																										
<b>Cronograma de ejecución</b>																										
Nº	Actividades	<i>Periodo de ejecución del proyecto (meses)</i>																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	Atención de requerimientos																									
2	Elaboración de informes																									
3	Participación en comités del proyecto																									
4	Actualizaciones del PAGA																									
<b>Responsables de la ejecución</b>												<b>Costos</b>														
Director de Operación y Mantenimiento y Profesional Ambiental/SISOMA												Los costos se encuentran establecidos dentro de la administración del proyecto.														
<b>Seguimiento y monitoreo</b>																										
Indicador		Periodicidad de evaluación						Registro de cumplimiento																		
Nº de requerimientos atendidos en el periodo/Nº de requerimientos realizados al Concesionario en el periodo*100		Mensual						Correspondencia - Actas de comité del proyecto - Informes de ejecución del PAGA																		

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

PROGRAMA 1. DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL		
Proyecto 1. Conformación del grupo de gestión ambiental		Código: DAGA-1.1-01
N° de Profesionales Ambientales/SISO MA durante la ejecución del proyecto= 1	Mensual	Informes de ejecución del PAGA - Actas de comité del proyecto
N° de informes mensuales de ejecución del PAGA = 1	Mensual	Informes de ejecución del PAGA y oficio de radicación ante Interventoría
N° de proyectos del PAGA ejecutados en el periodo/N° de proyectos del PAGA aplicables en el periodo*100	Mensual	Informes de ejecución del PAGA

## 11. PROGRAMA 1 DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

### CAPACITACIÓN AMBIENTAL DEL PERSONAL DE OBRA

PROGRAMA 1. DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL			
Proyecto 2. Capacitación ambiental al personal de obra			Código: DAGA-1.2-02
<b>Objetivo</b>			
Lograr concienciación en el personal de obra sobre la importancia de los temas ambientales y sociales.			
<b>Tipo de medidas</b>			
<i>Prevención</i>	<i>Corrección</i>	<i>Mitigación</i>	<i>Compensación</i>
X	X	X	
<b>Impactos a manejar</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aporte de turbiedad y sólidos</li> <li>• Contaminación por residuos oleosos y/o lechada de concreto</li> <li>• Contaminación por aguas residuales sanitarias/domésticas</li> <li>• Aumento de la presión sonora</li> <li>• Disminución (por residuos sólidos)/Aumento de la calidad visual del paisaje (seguridad vial)</li> <li>• Alteración de la dinámica ecológica del sitio</li> <li>• Conflicto con las comunidades</li> <li>• Afectación de predios</li> </ul>			

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

PROGRAMA 1. DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL																										
Proyecto 2. Capacitación ambiental al personal de obra															Código: DAGA-1.2-02											
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accidentes de tránsito</li> <li>• Aumento en la percepción de adecuado mantenimiento y operación vial</li> </ul>																										
<b>Acciones a ejecutar</b>																										
1. Se creará un protocolo de inducción para el personal de obra, el cual incluirá obras constructivas y objeto de las mismas, manejo ambiental y social en obra, afiliación al Sistema General de Seguridad Social y Plan de Contingencias.																										
2. Se impartirá inducción al personal nuevo que ingrese al proyecto en cada periodo.																										
3. Con el fin de sensibilizar al personal de obra, se le capacitará sobre diferentes temas a lo largo del proyecto, basándose en la línea base ambiental y en los proyectos de manejo del PAGA. Se realizarán capacitaciones periódicas que incluyan las siguientes temáticas ambientales y sociales:																										
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión integral de residuos sólidos</li> <li>• Manejo adecuado de escombros</li> <li>• Contaminación atmosférica</li> <li>• Fauna y flora del AID e importancia de su protección</li> <li>• Relaciones con la comunidad del AID</li> <li>• Manejo de cuerpos de agua y cauces naturales</li> <li>• Manejo adecuado de maquinaria, equipos y vehículos</li> <li>• Señalización vial</li> </ul>																										
<b>Lugar de aplicación</b>																										
En las oficinas del Concesionario ubicadas en la Carrera 10 Avenida del Ferrocarril N° 75-51 La Romelia-Dosquebradas (Risaralda) y los sitios requeridos para las actividades de operación y mantenimiento de los tramos Calarcá – La Paila, Variante Troncal de Oriente y Variante La Paz.																										
<b>Cronograma de ejecución</b>																										
N <sup>o</sup>	Actividades	Periodo de ejecución del proyecto (meses)																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	Creación de protocolo de inducción																									
2	Realización de inducciones																									
3	Realización de capacitaciones																									
<b>Responsables de la ejecución</b>															<b>Costos</b>											

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

PROGRAMA 1. DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL		
Proyecto 2. Capacitación ambiental al personal de obra		Código: DAGA-1.2-02
Director de Operación y Mantenimiento y Profesional Ambiental/SISOMA	Ver costo general del programa en <b>¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.</b>	
<b>Seguimiento y monitoreo</b>		
Indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
Nº de protocolos de inducción para el personal de obra creados = 1	Mes 1	Protocolo de inducción para el personal de obra - Informe de ejecución del PAGA
Nº de inducciones realizadas en el periodo/Nº de empleados que ingresaron en el periodo*100	Mensual	Listados de asistencia a inducción -Soportes de pago de seguridad social
Nº de capacitaciones bimensuales = 1	Mensual	Listados de asistencia a capacitación/Registro fotográfico Informe de ejecución del PAGA

## 12. PROGRAMA 1 DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

### CUMPLIMIENTO DE REQUERIMIENTOS LEGALES

PROGRAMA 1. DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL			
Proyecto 3. Cumplimiento de requerimientos legales			Código: DAGA-1.3-03
<b>Objetivo</b>			
Cumplir con la normatividad ambiental, de control social y de atención a la comunidad aplicable en Colombia para este tipo de proyectos viales.			
<b>Tipo de medidas</b>			
Prevención	Corrección	Mitigación	Compensación
X	X	X	X
<b>Impactos a manejar</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso y aprovechamiento ilegal de recursos naturales</li> <li>- Pérdida de cobertura vegetal</li> <li>- Afectación de cuerpos de agua</li> <li>- Afectación de infraestructura privada y pública</li> </ul>			

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

**PROGRAMA 1. DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL**

**Proyecto 3. Cumplimiento de requerimientos legales** **Código: DAGA-1.3-03**

**Acciones a ejecutar**

1. Es indispensable el cumplimiento con los requerimientos legales ambientales del proyecto para que el contratista no incurra en conflictos jurídicos o sea sujeto del Régimen Sancionatorio Ambiental. En este sentido el Concesionario deberá revisar juiciosamente la normatividad ambiental aplicable al presente proyecto.

2. Dado que el proyecto se encuentra en jurisdicción de CARDER, CORPOCALDAS, CRQ y CVC, quienes son las Autoridades Ambientales en Risaralda, Caldas, Quindío y Norte del Valle respectivamente, de requerirse en el transcurso del proyecto de un permiso ambiental menor, las solicitudes deberán ser radicadas ante dichas instituciones, siguiendo para ello todos los lineamientos dispuestos.

3. En lo referente al material sobrante de remoción de derrumbes, producto de situaciones contingentes en la vía o de excavaciones en el marco de alguna reparación de obras de contención y/o drenaje, este será dispuesto en el Zodme que se encuentre destinado para el proyecto o escombreras y zodmes debidamente legalizados, cercanos a la zona del proyecto.

5. Los baños portátiles para ubicar en frentes de trabajo directamente en el tramo vial serán suministrador por una empresa que acredite la legalidad de la actividad y la disposición de los residuos de las unidades sanitarias.

6. Las fuentes de materiales utilizadas, para la ejecución de actividades de obra, deberán presentar previo a la utilización de los mismos, los documentos que acrediten, la legalidad ante la autoridad minera y ambiental correspondiente.

7. Se dará cumplimiento a la normatividad vigente en relación con los mecanismos de participación, control social, atención a los derechos de petición y las solicitudes de información. Los tiempos de respuesta a la comunidad se enmarcarán en lo estipulado por la Constitución Política Nacional, así:

- 15 días para contestar quejas, reclamos y manifestaciones.
- 10 días para contestar peticiones de información.
- 30 días para contestar consultas.

**Lugar de aplicación**

En las oficinas del Concesionario ubicadas en la Carrera 10 Avenida del Ferrocarril N° 75-51 La Romelia-Dosquebradas (Risaralda) y los sitios requeridos para las actividades de operación y mantenimiento de los tramos Calarcá – La Paila, Variante Troncal de Oriente y Variante La Paz.

**Cronograma de ejecución**

N°	Actividades	Periodo de ejecución del proyecto (meses)																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	Verificación de documentación legal ambiental																									



 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

### 13. PROGRAMA 2 ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

#### MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

PROGRAMA 2. ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS			
Proyecto 1. Manejo integral de materiales de construcción		Código: PAC-2.1-04	
<b>Objetivo</b>			
Prevenir, mitigar y/o controlar los impactos ambientales que se generen por el manejo de los materiales de construcción.			
<b>Tipo de medidas</b>			
<i>Prevención</i>	<i>Corrección</i>	<i>Mitigación</i>	<i>Compensación</i>
X	X	X	
<b>Impactos a manejar</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de la calidad visual del paisaje (residuos sólidos)</li> <li>• Afectación de predios</li> <li>• Aumento de la presión sonora</li> <li>• Contaminación por lechada de concreto y/o residuos oleosos</li> <li>• Contaminación atmosférica por emisión de gases contaminantes y material particulado</li> </ul>			
<b>Acciones a ejecutar</b>			
<p>1. <i>Medidas de manejo de materiales pétreos</i></p> <p>a. Los materiales se almacenarán de manera tal que se evite al máximo la obstaculización de la circulación peatonal y vehicular, se ubicarán en los sitios seleccionados para tal fin, se confinarán y en lo posible se cubrirán con polietileno o con otro material, con el objeto de prevenir la generación de impactos ambientales por la emisión de material particulado a la atmósfera o arrastre de materiales a los cuerpos de agua.</p> <p>b. Los volúmenes de material acopiados en los frentes de obra estarán debidamente demarcados y señalizados.</p> <p>c. Los materiales o residuos de construcción no utilizados en las obras serán retirados del frente de obra, el contratista les dará el manejo adecuado. La donación a la comunidad se aprobará previa verificación del uso final que no afecte ningún recurso natural. La disposición final de escombros se hará con base en lo recomendado en el proyecto PAC-2.4-07.</p> <p>d. Cuando las condiciones climáticas lo exijan, el contratista hará riego sobre las áreas desprovistas de acabados con el objeto de prevenir las emisiones de material particulado a la atmósfera, cuerpos de agua y vegetación.</p>			
<p>2. <i>Manejo del concreto</i></p> <p>El cemento en sacos debe se almacenará en sitios secos y aislados del suelo, estos acopios no deben superar los siete metros (7) de altura.</p> <p>La manipulación del cemento se debe realizar contando con los elementos de protección adecuados (guantes, protector respiratorio, gafas y camisa manga larga), para los riesgos a la salud, que dicha sustancia representa.</p>			

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

<b>PROGRAMA 2. ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS</b>	
<b>Proyecto 1. Manejo integral de materiales de construcción</b>	<b>Código: PAC-2.1-04</b>
<p>Para la preparación de concreto Insitu, se deberá contar con una superficie que permita aislar el suelo (plástico, estibas y etc.), y evitar la contaminación del mismo.</p>	
<p>En caso de derrame de mezcla se limpiará la zona en forma inmediata, recogiendo y depositando debidamente el residuo, evitando la generación de impactos ambientales adicionales. Está prohibido depositar estas mezclas cerca de los cuerpos de agua, sobre zonas de cultivo y/o áreas verdes.</p>	
<p>Para el manejo de concreto premezclado se deberá asegurar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los vehículos se encuentren en buen estado</li> <li>- Evitar los derrames y/o vertidos de concretos en áreas diferentes a las áreas constructivas y de lavado de mixer.</li> <li>- No se permite la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno punto cincuenta metros (1.50 m).</li> </ul>	
<p>Las formaletas de confinamiento y soporte para la construcción de estructuras, debe de ser totalmente hermética, para contener el concreto durante sus etapas de vertido y endurecimiento de la mezcla.</p>	
<p>En los frentes de obra se contará con un área para el lavado de concretadoras o mixer, la cual deberá asegurar que dicha mezcla, no ingrese a cuerpos de agua, áreas de no intervención por las actividades de obra y/o zonas con cobertura vegetal.</p>	
<p>Para la colocación de concreto bajo el agua se debe colocar cuidadosamente en su lugar, en una masa compacta, por medio de un tremie, Todo el concreto bajo el agua se debe depositar en una operación continua. El concreto se debe colocar de tal manera que se logren superficies aproximadamente horizontales, y que cada capa se deposite antes de que la precedente haya alcanzado su fraguado inicial, con el fin de asegurar la adecuada unión entre las mismas.</p>	
<p><b>3. Medidas para el manejo de prefabricados</b></p>	
<p>Los prefabricados y tubería se almacenarán ordenadamente, en un sitio debidamente demarcado y señalado.</p>	
<p><b>4. Medidas para el manejo de asfalto</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>a. El calentamiento de la emulsión asfáltica deberá realizarse en parrillas portátiles de gas, no debe tener contacto directo con el suelo ni estar cerca de cuerpos de agua.</li> <li>b. Los residuos de asfalto deberán ser recogidos finalizadas las actividades.</li> <li>c. Para el manejo de la emulsión asfáltica se deberá realizarla aplicación de esta en tiempo seco.</li> <li>d. Se verificará en campo la necesidad de instalar temporalmente dispositivos de control de derrames en las entradas a obras de drenaje, los cuales se retirarán posterior a las 2 horas de colocación de la emulsión, buscando que en caso de lluvia no se generen empozamientos, que permitan la mezcla del agua lluvia con la emulsión.</li> </ul>	
<p><b>Lugar de aplicación</b></p>	

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

<b>PROGRAMA 2. ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS</b>																										
<b>Proyecto 1. Manejo integral de materiales de construcción</b>													<b>Código: PAC-2.1-04</b>													
En las oficinas del Concesionario ubicadas en la Carrera 10 Avenida del Ferrocarril N° 75-51 La Romelia-Dosquebradas (Risaralda) y los sitios requeridos para las actividades de operación y mantenimiento de los tramos Calarcá – La Paila, Variante Troncal de Oriente y Variante La Paz.																										
<b>Cronograma de ejecución</b>																										
N°	Actividades	Periodo de ejecución del proyecto (meses)																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	Acopio, cubrimiento y demarcación de materiales																									
2	Retiro de residuos de materiales de construcción																									
3	Riego con agua para mitigar emisión de material particulado																									
4	Manejo preventivo y contingente de derrames de mezcla de concreto																									
5	Manejo adecuado de mezcla asfáltica																									
<b>Responsables de la ejecución</b>													<b>Costos</b>													
Director de Operación y Mantenimiento y Profesional Ambiental/SISOMA																										
<b>Seguimiento y monitoreo</b>																										
<i>Indicador</i>						<i>Periodicidad de evaluación</i>						<i>Registro de cumplimiento</i>														

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

PROGRAMA 2. ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS		
Proyecto 1. Manejo integral de materiales de construcción		Código: PAC-2.1-04
N° de acopios de materiales confinados y señalizados/N° de acopios de materiales existentes en el proyecto*100	Mensual	Informes de ejecución del PAGA
N° de derrames de mezcla de concreto y/o asfáltica manejados adecuadamente/ N° de derrames de mezcla de concreto y/o asfáltica tenidos en el periodo *100	Mensual	Informes de ejecución del PAGA

#### 14. PROGRAMA 2. ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

##### SEÑALIZACIÓN DE FRENTE DE OBRAS Y SITIOS TEMPORALES

PROGRAMA 2. ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS			
Proyecto 2. Señalización de frentes de obras y sitios temporales			Código: PAC-4.3-06
<b>Objetivo</b>			
Prevenir los impactos que se generen por la falta de una adecuada señalización de los frentes de obra y de los sitios de uso temporal.			
<b>Tipo de medidas</b>			
<i>Prevención</i>	<i>Corrección</i>	<i>Mitigación</i>	<i>Compensación</i>
X	X	X	
<b>Impactos a manejar</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de la calidad visual del paisaje (falencias en orden y aseo)</li> <li>• Afectación de predios</li> <li>• Accidentes de tránsito</li> </ul>			
<b>Acciones a ejecutar</b>			

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

**PROGRAMA 2. ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS**

<b>Proyecto 2. Señalización de frentes de obras y sitios temporales</b>	<b>Código: PAC-4.3-06</b>
---	---------------------------

1. Se hará el cerramiento de todas las áreas de trabajo demarcando con cinta de demarcación de franjas amarillas y negras. También se podrá emplear malla fina sintética que demarque todo el perímetro del frente de trabajo. La cinta o la malla se apoyará sobre parales o señalizadores tubulares de 1.20 metros de alto como mínimo y diámetro de 2 pulgadas, espaciados cada 3 a 5 metros. La cinta o malla permanecerá organizada durante el transcurso de las obras.
2. Se establecerán senderos peatonales cuando así se requiera, el piso de estos deberá ser antideslizante, sin obstáculos y a un mismo nivel que facilite la movilidad de los transeúntes.
3. En caso de trabajos nocturnos se instalarán señales reflectantes o luminosas, tales como conos luminosos, licuadoras, flechas, ojos de gato que indiquen la labor que se está realizando.
4. Se instalarán en los sitios temporales las señales de seguridad: prohibición, obligación, prevención e información. A continuación se ilustra sobre estas:

Señales de Prevención	Prevención General		Señales de Prohibición	No fumar	
	Riesgo de incendio			Prohibido el paso	
Señales de Información	Salida de Emergencia		Señales de Obligación	Uso de casco	
	Ubicación de Extintores, Primeros Auxilios			Uso de botas	
Identificación de Productos Químicos	Ubicación Líquido Inflamable				
	Ubicación Sustancias Corrosivas				

**Lugar de aplicación**

En las oficinas del Concesionario ubicadas en la Carrera 10 Avenida del Ferrocarril N° 75-51 La Romelia-Dosquebradas (Risaralda) y los sitios requeridos para las actividades de operación y mantenimiento de los tramos Calarcá – La Paila, Variante Troncal de Oriente y Variante La Paz.

**Cronograma de ejecución**

N°	Actividades	Periodo de ejecución del proyecto (meses)																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

<b>PROGRAMA 2. ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS</b>																			
<b>Proyecto 2. Señalización de frentes de obras y sitios temporales</b>										<b>Código: PAC-4.3-06</b>									
1	Señalización y cerramiento de los frentes de obra																		
2	Señalización de seguridad de sitios temporales																		
<b>Responsables de la ejecución</b>										<b>Costos</b>									
Director de Operación y Mantenimiento y Profesional Ambiental/SISOMA										Los costos de la medida, estarán supeditados a los requerimientos de la obra									
<b>Seguimiento y monitoreo</b>																			
<i>Indicador</i>		<i>Periodicidad de evaluación</i>								<i>Registro de cumplimiento</i>									
N° de pasos peatonales acondicionados/ N° de pasos peatonales necesarios a acondicionar*100		Mensual								Informes de ejecución del PAGA									
N° de frentes de obra señalizados/N° de frentes de obra existentes en el proyecto*100		Mensual								Informes de ejecución del PAGA									
N° de señales de seguridad instaladas/N° de señales de seguridad necesarias a instalar*100		Mensual								Informes de ejecución del PAGA - Registro fotográfico									

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

## 15. PROGRAMA 2. ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

### MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS Y LODOS

PROGRAMA 2. ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS			
<b>Proyecto 3. Manejo y disposición final de escombros y lodos</b>		<b>Código: PAC-2.4-07</b>	
<b>Objetivo</b>			
Dar el manejo adecuado a los escombros generados en el proyecto, con el fin de prevenir, corregir y/o mitigar los impactos ambientales que se puedan derivar.			
<b>Tipo de medidas</b>			
<i>Prevención</i>	<i>Corrección</i>	<i>Mitigación</i>	<i>Compensación</i>
X	X	X	
<b>Impactos a manejar</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración del perfil edáfico</li> <li>• Disminución/Aumento de la calidad visual del paisaje</li> <li>• Contaminación atmosférica por emisiones de gases y/o material particulado</li> <li>• Aporte de turbiedad y sólidos a los cuerpos de agua superficial</li> <li>• Aumento de la presión sonora</li> <li>• Aumento en la percepción de adecuado mantenimiento y operación vial</li> </ul>			
<b>Acciones a ejecutar</b>			
<p>1. <i>Almacenamiento temporal</i></p> <p>a. De acuerdo con la norma vigente, el tiempo máximo permitido para el almacenamiento del escombros o material sobrante en el espacio público es de 24 horas. Pero dado que en varias ocasiones no es posible retirar los escombros durante las 24 horas después de producidos, se hace necesario adecuar un sitio de almacenamiento temporal, en ese caso el contratista ubicará un sitio de acopio que no interfiera ni con el tránsito vehicular, ni con el peatonal.</p> <p>b. Se deberá realizar la separación de residuos de RCD.</p> <p>c. En los acopios se deberá dar un manejo adecuado a las aguas de escorrentía, de forma tal que no se presente el arrastre de los materiales acopiados.</p> <p>d. Los acopios deberán estar debidamente señalizados y cubiertos o cerrados.</p> <p>e. El sitio o área de almacenamiento temporal de escombros o sobrantes será acordonado, asegurándose que el escombros esté confinado y no haya riesgo de que, por causa de lluvia, los sedimentos vayan a parar a los cuerpos de agua o las obras aledañas al área de acopio. Igualmente, estará debidamente cubierto para evitar la dispersión de partículas por la acción del viento.</p> <p>f. Con posterioridad a la finalización de las obras se recuperará el espacio utilizado, de acuerdo con su uso y garantizando la eliminación absoluta de los materiales elementos y residuos en general.</p>			

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

## PROGRAMA 2. ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

### Proyecto 3. Manejo y disposición final de escombros y lodos

**Código: PAC-2.4-07**

#### 2. Transporte

- a. Los vehículos destinados para tal fin tendrán involucrados a su carrocería los contenedores o platoes aprobados para que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, en forma tal que se evite el derrame, la pérdida del material o el escurrimiento de material húmedo durante el transporte.
- b. La carga transportada será cubierta con el fin de evitar dispersión de la misma o emisiones fugitivas.
- c. La carga deberá ser acomodada de tal manera que su volumen esté a ras del platón o contenedor, es decir, a ras de los bordes superiores más bajos del platón o contenedor.
- d. El cargue y el descargue del material se deberá realizar de forma tal, que se evite la proliferación de material particulado.
- e. Los vehículos utilizados para esta actividad deben cumplir con las normas vigentes de tránsito y transporte y de emisiones atmosféricas.

#### 3. Disposición final

Sitios Disposición Final RCD		
Nombre	Tipos de Residuos	Ubicación
El Descanso	Escombros	Bella Vista -Quindío
La Bonita	Material de Excavación	Pereira – Risaralda
Estadero PIPE	Material de Excavación y Escombros (solo emergencia del Puente)	Zarzal – Valle del Cauca
La Nubia	Escombrera	Manizales – Caldas
Parque Ambiental Andalucía	Escombrera y Material de Excavación	Calarcá- Quindío
Santa Ana	Material de Excavación	Santa Rosa de Cabal – Risaralda

a. El material sobrante de

remoción de derrumbes y/o excavación en el marco de reparación de obras será dispuesto en el predio Santa Ana y/o Segar, los cuales cuenta con la debida autorización de la Autoridad Ambiental. Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** 3. Resoluciones de autorización de zodmes.

- b. Con la disposición final del material sobrante de excavación se colocará especial cuidado de no afectar predios, zonas boscosas y/o cuerpos de agua.
- c. Se tendrán obras que permitan controlar el flujo de sedimentos hacia los cuerpos de agua.
- d. El sitio de disposición contara con cerramiento perimetral, con el fin de corregir el impacto visual.

Las actividades de disposición final de materiales proveniente de derrumbes o emergencias, se deberá cumplir con las medidas, establecidas en el presente proyecto en lo referente a transporte, acopio y disposición final de material sobrante.

Los sitios para disposición final de Residuos de Excavación y Escombros serán:



 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

PROGRAMA 2. ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS		
Proyecto 3. Manejo y disposición final de escombros y lodos		Código: PAC-2.4-07
N° de acopios temporales de escombros debidamente manejado/N° de acopios temporales de escombros existentes en el periodo*100	Mensual	Informes de ejecución del PAGA - Actas de comité del proyecto - Registros fotográficos
Volumen (m3) de escombros o material sobrante dispuesto en zona autorizada/Volumen (m3) de escombros o material sobrante generado*100	Mensual	Formato control de escombros -Informes de ejecución del PAGA - Actas de comité del proyecto - Registros fotográficos

## 16. PROGRAMA 2. ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

### MANEJO DE RESIDUOS CONVENCIONALES Y ESPECIALES

PROGRAMA 2. ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS			
Proyecto 4. Manejo de residuos convencionales y especiales			Código: PAC-2.5-08
<b>Objetivo</b>			
Dar el manejo adecuado a los residuos sólidos convencionales y/o especiales que se puedan generar en el proyecto.			
<b>Tipo de medidas</b>			
<i>Prevención</i>	<i>Corrección</i>	<i>Mitigación</i>	<i>Compensación</i>
X	X	X	
<b>Impactos a manejar</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aporte de sólidos a cuerpos de agua superficial</li> <li>• Disminución/Aumento de la calidad visual del paisaje</li> <li>• Aporte de residuos sólidos a los canales de aguas lluvias</li> <li>• Deterioro en el suelo y aguas freáticas por infiltración de lixiviados o descomposición por residuos sólidos orgánicos</li> <li>• Contaminación por residuos oleosos</li> </ul>			
<b>Acciones a ejecutar</b>			

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

<b>PROGRAMA 2. ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS</b>	
<b>Proyecto 4. Manejo de residuos convencionales y especiales</b>	<b>Código: PAC-2.5-08</b>
<p>1. Se realizará capacitación al personal de obra sobre la reducción, clasificación, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos sólidos generados.</p>	
<p>2. Se hará la debida separación y almacenamiento temporal de los residuos convencionales (bolsas de cemento, envases y empaques plásticos) y los residuos especiales RESPEL (materiales contaminados por absorción de derrames, aceites usados y filtros de aire, combustible y/o aceite de maquinaria y vehículos, residuos provenientes de enfermería o botiquines).</p>	
<p>A continuación, se describe el procedimiento para cumplir con el manejo integral de los residuos sólidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasificar y reducir en la fuente.</li> <li>- Recolectar y almacenar temporalmente.</li> <li>- Disposición final.</li> <li>-</li> </ul> <p><b>1. Clasificación y reducción en la fuente</b></p> <p>En cada frente de obra se debe contar con puntos ecológicos dotados con recipientes, según el código de colores establecido en la resolución 2184 de 2019, se clasificarán los residuos en; Residuos Orgánicos Aprovechables (Verde), residuos aprovechables como plástico, vidrio, metales, multicapa, papel y cartón. (Blanco), Residuos No Aprovechables (Negro) y peligrosos (Roja), si se generan.</p> <p>Cuando los residuos aprovechables, hayan perdido su capacidad de recuperación, por encontrarse mezclados con residuos no aprovechables y/o peligrosos, deben ser tratados como no aprovechables o peligrosos, según el caso.</p> <p><b>2. Almacenamiento Temporal</b></p> <p>Luego de aplicar las medidas de clasificación y reducción, el material resultante debe tener un almacenamiento temporal acorde con principios y normatividad ambientales vigente. A continuación, se dan algunas recomendaciones para el almacenamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponer de recipientes adecuados, los cuales deben ser de un material resistente que no se deteriore con facilidad. El diseño y capacidad deben optimizar el proceso de almacenamiento. La cantidad de recipientes depende de los tipos de residuos sólidos que se generen tanto en las instalaciones temporal como en los frentes de obra.</li> <li>• Los recipientes deben tener el color que exija, la Guía Técnica Colombiana del ICONTEC (GTC-24 tercera actualización), para el tipo de residuo a depositar:</li> </ul> <p>Características de los recipientes:</p> <p>El almacenamiento de residuos sólidos pueden ser canecas en el campamento u oficinas y punto ecológicos en los frentes de obra.</p> <p>Las canecas para el almacenamiento temporal de los residuos deben tener características, como:</p>	

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

<b>PROGRAMA 2. ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS</b>	
<b>Proyecto 4. Manejo de residuos convencionales y especiales</b>	<b>Código: PAC-2.5-08</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Livianas, de tamaño que permita almacenar entre recolecciones. La forma ideal puede ser de tronco cilíndrico, resistente a los golpes, sin aristas internas, provisto de asas que faciliten el manejo durante la recolección.</li> <li>- Construidas en material rígido impermeable, de fácil limpieza y resistentes a la corrosión como el plástico.</li> <li>- Dotadas de tapa con buen ajuste, bordes redondeados y boca ancha para facilitar su vaciado.</li> <li>- Construidas en forma tal que, estando cerrados o tapados, no permitan la entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquidos por sus paredes o por el fondo.</li> </ul>	
<p>Los recipientes deben ser lavados con una frecuencia igual a la de la recolección, desinfectada y secada, permitiendo su uso en condiciones sanitarias adecuadas. La recolección inicial debe hacerse en canecas, ubicadas generalmente cerca al campamento o al área donde funcionan las plantas de trituración. Estos recipientes deben estar debidamente rotulados para la colocación de los residuos de acuerdo con su color.</p>	
<p>En los frentes de obra se dispondrá de bolsas de basura que diariamente se recogerán y se acopiarán en el campamento o en el sitio que se haya dispuesto para tal fin.</p>	
<p>En cuanto las bolsas, deben tener como mínimo las siguientes características:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La resistencia de las bolsas debe soportar la tensión ejercida por los residuos contenidos y por su manipulación, serán de alta densidad y calibra mínimo de 1.4 milésimas de pulgada para bolsas pequeñas y de 1.6 milésimas de pulgada para bolsas grandes, suficiente para evitar el derrame durante su manipulación.</li> <li>- El peso individual de la bolsa con los residuos no debe exceder los 8 Kg.</li> <li>- La resistencia de cada una de las bolsas no debe ser inferior a 20 Kg.</li> <li>- Los colores de las bolsas seguirán el código establecido para la clasificación de los residuos.</li> </ul>	
<p>Durante esta etapa de recolección y almacenamiento temporal, el Concesionario debe implementar el programa de capacitación sobre el manejo integral de residuos sólidos, de manera que se garantice el cumplimiento de la política integral de los mismos, enfatizando sobre el principio de las 3R, Reutilizar, Reducir y Reciclar. Esta actividad debe ser liderada por el grupo socioambiental del Concesionario y debe ser uno de los temas prioritarios y reiterativos durante los procesos de capacitación.</p>	
<p>Cuando el proyecto tenga duración de más de 4 meses y si el área del campamento lo permite, se recomienda ubicar una estructura construida en ladrillo, teja y poli sombra, dividida en compartimentos con el objeto de que al final de la jornada una persona encargada exclusivamente</p>	

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

PROGRAMA 2. ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS	
<b>Proyecto 4. Manejo de residuos convencionales y especiales</b>	<b>Código: PAC-2.5-08</b>
<p>de esta función distribuya en cada compartimiento los diferentes residuos, para que puedan ser recogidos por los recicladores del área de influencia y darles el manejo final previsto.</p>	
<p>3. La disposición final de los residuos también será diferenciada de acuerdo con la clasificación previamente realizada: convencionales y RESPEL., como soporte de esta actividad se entregarán las facturas de pago del servicio.</p> <p>De acuerdo con la clasificación, los residuos sólidos serán dispuestos de la siguiente manera:</p>	
<b>TIPO DE RESIDUO</b>	<b>DISPOSICIÓN</b>
<b>Tipo I Reciclable y/o reutilizable</b>	Estos residuos serán entregados a la empresa gestora autorizada.
<b>Tipo II Residuos no aprovechables</b>	Estos residuos serán recolectados por la Unidad de servicios públicos del municipio.  Los residuos orgánicos serán separados en otro contenedor y entregados a la empresa gestora autorizada.
<b>Tipo III Residuos peligrosos</b>	Estos residuos serán almacenados en sitios establecidos para tal fin, él debe contar con las instalaciones para el almacenamiento de estos, la recolección y transporte será realizado por la empresa gestora autorizada para esta labor, la cual a su vez realizará la disposición final.
<p>Los residuos peligrosos serán recolectados de acuerdo con el volumen de residuos producidos y entregados a la empresa gestora autorizada y que cuente con los permisos y/o autorizaciones vigentes.</p>	
<p>4. Los residuos sólidos aprovechables tales como papel, madera, guadua y/o chatarra, siempre y cuando no estén contaminados con sustancias peligrosas, serán donados a pobladores aledaños para su reciclaje, se tendrán los soportes de entrega respectivos y éstos se presentarán en los informes de ejecución del PAGA.</p>	
<b>Lugar de aplicación</b>	
<p>En las oficinas del Concesionario ubicadas en la Carrera 10 Avenida del Ferrocarril N° 75-51 La Romelia-Dosquebradas (Risaralda) y los sitios requeridos para las actividades de operación y mantenimiento de los tramos Calarcá – La Paila, Variante Troncal de Oriente y Variante La Paz.</p>	

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

PROGRAMA 2. ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS																										
Proyecto 4. Manejo de residuos convencionales y especiales															Código: PAC-2.5-08											
Cronograma de ejecución																										
Nº	Actividades	Periodo de ejecución del proyecto (meses)																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	Inducción sobre manejo de residuos sólidos al personal de obra																									
2	Separación y almacenamiento temporal de residuos sólidos																									
3	Disposición final de residuos sólidos																									
4	Capacitación al personal de obra sobre GIRS																									
<b>Responsables de la ejecución</b>													<b>Costos</b>													
Director de Operación y Mantenimiento y Profesional Ambiental/SISOMA													Los costos de la medida se determinarán acorde al alcance y objeto de las actividades constructivas a desarrollar.													
<b>Seguimiento y monitoreo</b>																										
<i>Indicador</i>		<i>Periodicidad de evaluación</i>										<i>Registro de cumplimiento</i>														
Sitio de almacenamiento temporal de residuos debidamente separados=1		Mensual										Informes de ejecución del PAGA - Registro fotográfico														

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

<b>PROGRAMA 2. ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS</b>		
<b>Proyecto 4. Manejo de residuos convencionales y especiales</b>		<b>Código: PAC-2.5-08</b>
Nº convenios con empresa para disposición final de residuos sólidos convencionales=1	Mensual	Informes de ejecución del PAGA - Factura de pago/Certificación de la empresa de aseo
Nº convenios con empresa para disposición final de RESPEL=1	Mensual	Documentación legal ambiental de empresa autorizada para la disposición final de RESPEL - Informes de ejecución del PAGA - Factura de pago

## 17. PROGRAMA 3 GESTIÓN HÍDRICA

### MANEJO DE AGUAS SUPERFICIALES

<b>PROGRAMA 3. GESTIÓN HÍDRICA</b>			
<b>Proyecto 1. Manejo de aguas superficiales</b>		<b>Código: PGH-3.1-09</b>	
<b>Objetivo</b>			
Controlar los impactos ambientales que se puedan generar sobre las aguas superficiales que circundan el proyecto constructivo.			
<b>Tipo de medidas</b>			
<i>Prevención</i>	<i>Corrección</i>	<i>Mitigación</i>	<i>Compensación</i>
X	X	X	
<b>Impactos a manejar</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aporte de turbiedad y sólidos</li> <li>• Contaminación por residuos oleosos y/o lechada de concreto</li> <li>• Contribución a la estabilidad de los taludes (adecuado manejo de escorrentías y obras de control de erosión)</li> </ul>			
<b>Acciones a ejecutar</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El agua requerida para las actividades constructivas, será adquirida a través de empresas y/o acueductos, que cuenten con permiso.</li> <li>2. Se prohíbe la captación de aguas en las fuentes hídricas cercanas a los frentes de trabajo, o proveedores que no cuenten con los debidos permisos.</li> </ol>			
Medidas para Ejecución de Obras sobre Cauces Naturales:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cualquier intervención que se deba realizar sobre un cauce y que comprenda la llanura de inundación, deberá realizarse el trámite de permiso de ocupación de cauce.</li> <li>- instalar dispositivos para la contención del suelo o materiales laterales que eviten la erosión y aporte de sedimentos a los cuerpos de agua.</li> </ul>			

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

**PROGRAMA 3. GESTIÓN HÍDRICA**

<b>Proyecto 1. Manejo de aguas superficiales</b>	<b>Código: PGH-3.1-09</b>
--	---------------------------

**1. Manejo de la escorrentía superficial**

Con el fin de mitigar la erosión por la escorrentía superficial de la vía transportada a través de las alcantarillas construidas y/o reparadas, así como por medio de las diferentes obras de drenaje, se construirán y repararán los descoles, canales y disipadores de energía haciendo la entrega más adecuada posible a los cauces naturales aledaños o red de conducción natural de los terrenos.

En las obras cercanas a cuerpos de agua se deben tomar las medidas necesarias para la protección y aislamiento de estas corrientes, con el objeto de evitar el aporte de materiales.

permitir la disposición de residuos sólidos en las corrientes hídricas.

El material de las excavaciones para la construcción de obras de drenaje en cercanías de cauces naturales debe acopiarse lo más lejos posible, evitando que sea arrastrado por aguas de escorrentía superficial.

Se prohíbe el lavado de la maquinaria y equipo en los cursos de agua, para evitar el derrame de lubricantes o hidrocarburos.

En caso de contingencia o accidente, se deben adelantar labores de limpieza inmediatamente y tomar las correcciones apropiadas

**Lugar de aplicación**

En los frentes de trabajo y corrientes superficiales que cruzan los tramos de intervenidos con actividades de operación y mantenimiento.

**Cronograma de ejecución**

N°	Actividades	Periodo de ejecución del proyecto (meses)																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	Cumplimiento con requerimientos de la concesión de aguas superficiales existente																									
N°	Actividades	Periodo de ejecución del proyecto (meses)																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
2	Registro de volúmenes y caudales de agua usados en obra																									

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

PROGRAMA 3. GESTIÓN HÍDRICA																			
Proyecto 1. Manejo de aguas superficiales										Código: PGH-3.1-09									
3	Manejo de contaminantes que puedan afectar las aguas superficiales																		
4	Manejo adecuado de la escorrentía superficial de la vía																		
<b>Responsables de la ejecución</b>										<b>Costos</b>									
Director de Operación y Mantenimiento y Profesional Ambiental/SISOMA										Los costos de las medidas, se establecerán acorde a los tipos de actividad, tiempo de duración de la obra y requerimientos del recurso.									
<b>Seguimiento y monitoreo</b>																			
<i>Indicador</i>		<i>Periodicidad de evaluación</i>								<i>Registro de cumplimiento</i>									
Captación de agua para los procesos constructivos legalizada = 1		Mensual								Informes de ejecución del PAGA - Inexistencia de requerimientos por parte de la Autoridad Ambiental									
Nº de cuerpos de agua superficial afectados por materiales de construcción, sustancias oleosas y/o escombros en el periodo/ Nº de cuerpos de agua superficial existentes*100		Mensual								Informes de ejecución del PAGA									
Nº de canales para manejo de escorrentía superficial construidos y/o reparados en el periodo/ Nº de canales para manejo de		Mensual								Informes de ejecución del PAGA - Registro fotográfico									

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

PROGRAMA 3. GESTIÓN HÍDRICA	
Proyecto 1. Manejo de aguas superficiales	Código: PGH-3.1-09
escorrentía superficial a construir y/o reparar en el periodo*100	

## 18. PROGRAMA 3 GESTIÓN HÍDRICA

### MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS DOMÉSTICOS E INDUSTRIALES

PROGRAMA 3. GESTIÓN HÍDRICA			
Proyecto 2. Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales		Código: PGH-3.2-10	
<b>Objetivo</b>			
Dar el manejo adecuado a las aguas residuales que se puedan generar en el proyecto.			
<b>Tipo de medidas</b>			
<i>Prevención</i>	<i>Corrección</i>	<i>Mitigación</i>	<i>Compensación</i>
X	X	X	
<b>Impactos a manejar</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación por aguas residuales sanitarias/domésticas</li> <li>• Disminución de la calidad visual del paisaje (residuos sólidos)</li> <li>• Contaminación por residuos oleosos y/o lechada de concreto</li> </ul>			
<b>Acciones a ejecutar</b>			
1. <i>Manejo de aguas residuales sanitarias/domésticas</i>  Las aguas residuales domésticas que se tendrán en el proyecto serán las producidas por el uso de baños y cocineta en las oficinas y bodegas del Concesionario ubicadas en ubicadas en la Carrera 10 Avenida del Ferrocarril N° 75-51 La Romelia-Dosquebradas (Risaralda), instalaciones que se encuentran conectadas al alcantarillado de la zona urbana de Dosquebradas; asimismo las producidas por las unidades sanitarias portátiles -USP-, que se ubiquen en los frentes de trabajo a lo largo del tramo vial, cuyo proveedor adjuntara la documentación, previo a la instalación de las USP en los frentes de trabajo.			

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

<b>PROGRAMA 3. GESTIÓN HÍDRICA</b>																										
<b>Proyecto 2. Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales</b>												<b>Código: PGH-3.2-10</b>														
<p>2. Manejo de residuos oleosos</p> <p>a. Debido a que no se adecuarán zonas de talleres y plantas procesadoras de materiales para el proyecto puesto que se empleará un proveedor legalizado en los componentes ambiental y minero.</p> <p>b. En lo referente al manejo de los residuos oleosos que se puedan producir en el tramo vial, bodegas y oficinas producto de contingencias, se ejecutarán las medidas estipuladas en el proyecto PAGA con código PMIT-5.3-17, ítem 3.</p>																										
<p>Se prohíbe la ejecución de actividades de lavado, reparación y mantenimiento correctivo de vehículos y maquinaria en la obra. Esto se realizará en centros autorizados para tal fin.</p> <p>En caso de presentarse derrames accidentales de aceites, acelerantes, se recogerán inmediatamente con absorbentes sintéticos, trapos, aserrín, arena, etc.</p> <p>Se prohibirá la utilización de aceites usados como combustibles de mecheros, antorchas, etc., puesto que su uso está prohibido por la legislación protectora del recurso aire.</p> <p>Para el abastecimiento de combustible para la maquinaria y/o equipos en el frente de obra, éste se realizará mediante la utilización de un carrotanque –carro cisterna– que cumpla con la norma NTC para transporte de sustancias peligrosas y las disposiciones contenidas en la normatividad ambiental vigente.</p> <p>Se prohíben los vertimientos de aceites usados y demás materiales a los cuerpos de agua o su disposición directamente sobre el suelo. En caso de que en la obra se generen este tipo de residuos se deberán entregar a entidades autorizadas.</p>																										
<b>Lugar de aplicación</b>																										
<p>En los frentes de trabajo del tramo, oficinas y bodegas del Concesionario ubicadas en la Carrera 10 Avenida del Ferrocarril N° 75-51 La Romelia-Dosquebradas (Risarcaldá). Frentes de trabajo de los tramos La Paila – Calarcá, Variante Troncal de Occidente y Variante la Paz.</p>																										
<b>Cronograma de ejecución</b>																										
N°	Actividades	<i>Periodo de ejecución del proyecto (meses)</i>																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	Pago del servicio de alcantarillado de oficinas y bodegas del Concesionario																									

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

PROGRAMA 3. GESTIÓN HÍDRICA																			
Proyecto 2. Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales										Código: PGH-3.2-10									
2	Gestión y aseo de unidades sanitarias portátiles																		
3	Manejo de residuos oleosos																		
<b>Responsables de la ejecución</b>										<b>Costos</b>									
Director de Operación y Mantenimiento y Profesional Ambiental/SISOMA										El presupuesto de las medidas, dependerá de las actividades de obra programadas y el tiempo de ejecución.									
<b>Seguimiento y monitoreo</b>																			
<i>Indicador</i>		<i>Periodicidad de evaluación</i>					<i>Registro de cumplimiento</i>												
Unidad sanitaria portátil por cada 15 trabajadores = 1 (según lo dispuesto por la Resolución 2400 de 1979) con el debido aseo semanal		Mensual					Informes de ejecución del PAGA -Facturas de proveedor												
Nº de cuerpos de agua superficial afectados por residuos oleosos en el periodo/ Nº de cuerpos de agua superficial existentes*100		Mensual					Informes de ejecución del PAGA - Registro fotográfico												

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

## 19. PROGRAMA 4 BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

### MANEJO DEL DESCAPOTE Y LA COBERTURA VEGETAL

<b>PROGRAMA 4. BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS</b>			
<b>Proyecto 1. Manejo del descapote y la cobertura vegetal</b>		<b>Código: PBSE-4.1-11</b>	
<b>Objetivo</b>			
Dar el manejo adecuado a las necesidades de descapote y erradicación de cobertura vegetal, cumpliendo con la normatividad y evitando la generación de impactos ambientales relacionados.			
<b>Tipo de medidas</b>			
<i>Prevención</i>	<i>Corrección</i>	<i>Mitigación</i>	<i>Compensación</i>
X	X	X	X
<b>Impactos a manejar</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración del perfil edáfico</li> <li>• Alteración de la dinámica ecológica del sitio</li> <li>• Disminución de la calidad visual del paisaje</li> </ul>			
<b>Acciones a ejecutar</b>			
De acuerdo con la línea base ambiental y la descripción del proyecto no se requiere tramitar permiso de aprovechamiento forestal, levantamiento de veda o sustracción de reserva forestal. No obstante, se deberán tener en cuenta las siguientes medidas:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Vigilar que no se arrojen basuras ni escombros en el perímetro de la vegetación.</li> <li>b. Los trabajos de descapote se limitarán solamente a las áreas requeridas para las obras del proyecto. En caso de que la actividad se realice con retroexcavadora, cargador o un buldócer, el operario realizará esta actividad bajo estricto control ambiental.</li> <li>c. No se realizará el desmonte mediante quema, así sea controlada, ni por medio del uso de herbicidas, sin previo aviso a la autoridad ambiental.</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>d. Se inspeccionará periódicamente si algún individuo por sus condiciones fitosanitarias requiere manejo silvicultural en particular: poda, tala, bloqueo y/o traslado. En caso de detectar necesidad de manejo silvicultural contingente, se solicitará ante CORPOCALDAS o CARDER permiso de aprovechamiento de árboles aislados.</li> <li>e. Para la ejecución de las medidas de manejo silvicultural que sea necesario realizar se deberá contar con las indicaciones de Ingeniero Forestal o Profesional idóneo.</li> <li>f. Los residuos vegetales resultantes de poda o tala, mientras no sean solicitados por el dueño del predio en el cual se encontraba el individuo, serán empleados en zonas desprovistas de suelo orgánico para poder fomentar la revegetalización y restauración del área.</li> </ul>			

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

**PROGRAMA 4. BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS**

**Proyecto 1. Manejo del descapote y la cobertura vegetal** **Código: PBSE-4.1-11**

**Manejo de Residuos Vegetales:**

El material vegetal de desecho generado por la actividad de poda, aprovechamiento o tala deberá ser utilizado, en lo posible, para las diferentes actividades constructivas que requieran madera, para la producción de abonos orgánicos, insumos para siembra, propagación u otras actividades propias de la arborización. En segunda instancia, puede ser donado a la comunidad, previa solicitud escrita, para lo cual, se deberá elaborar un acta de donación en la que se especifique el uso final que tendrá el recurso.

El material resultante de las actividades de poda y tala, podrán ser dispuestos en áreas provistas de vegetación y retiradas de las fuentes hídricas, de forma tal que esta realice su descomposición y se incorpore nuevamente al suelo.

Las ramas y el follaje deberán ser dispuestos en la zona de disposición final de material sobrante, intercalando una capa de 10 cm a 15 cm de residuos vegetales, cada 40 cm de material estéril y escombros dispuestos, compactando el relleno de acuerdo al procedimiento para la conformación del sitio de disposición final de materiales.

La capa de suelo obtenida del descapote será reutilizada para dar terminado a la zona de disposición final de material sobrante, extendiéndola en la superficie para proceder, en caso de efectuarse acuerdo previo con el propietario del predio, a ejecutar las labores de empedradización o arborización.

**Lugar de aplicación**

En los frentes de trabajo del tramo vial.

**Cronograma de ejecución**

Nº	Actividades	Periodo de ejecución del proyecto (meses)																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Realización de descapote con debido manejo ambiental																								
2	Inspecciones forestales																								
3	Manejo adecuado de residuos vegetales																								

<b>Responsables de la ejecución</b>	<b>Costos</b>
-------------------------------------	---------------

Director de Operación y Mantenimiento y Profesional Ambiental/SISOMA	Los costos de las medidas no presentan presupuesto.
--	---

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

PROGRAMA 4. BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS		
Proyecto 1. Manejo del descapote y la cobertura vegetal		Código: PBSE-4.1-11
Seguimiento y monitoreo		
Indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
Nº de afectaciones ocasionadas por inadecuado manejo de las actividades de descapote=0	Mensual	Informes de ejecución del PAGA - Actas de comité del proyecto
Nº de individuos con adecuado manejo silvicultural/ Nº de individuos que requerían manejo silvicultural*100	Mensual	Informes de ejecución del PAGA - Actas de comité del proyecto - Formato de inspección forestal

## 20. PROGRAMA 4 BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

### PROTECCIÓN DE FAUNA

PROGRAMA 4. BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS			
Proyecto 2. Protección de fauna			Código: PBSE-4.3-13
<b>Objetivo</b>			
Proteger la fauna y cobertura vegetal, correspondiente a los corredores de conectividad, existente en el área de influencia directa del proyecto.			
<b>Tipo de medidas</b>			
<i>Prevención</i>	<i>Corrección</i>	<i>Mitigación</i>	<i>Compensación</i>
X	X	X	X
<b>Impactos a manejar</b>			
Alteración de la dinámica ecológica del sitio			
<b>Acciones a ejecutar</b>			

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

<b>PROGRAMA 4. BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS</b>					
<b>Proyecto 2. Protección de fauna</b>	<b>Código: PBSE-4.3-13</b>				
<p>a. La actividad fundamental es la de sensibilización del personal de obra sobre el conocimiento y cuidado de la fauna y flora, entendiéndose además que la salvaguarda de la vegetación natural del sitio es primordial para conservar el hábitat de las especies faunísticas de la zona. Este tema se tratará en las capacitaciones de forma periódica a lo largo del proyecto.</p> <p>b. Se tendrá en cuenta el protocolo a seguir para la conducta ante la presencia de fauna silvestre, rescate y relocalización de la misma.</p> <p>Capacitación y educación ambiental:</p> <p>Antes y durante el proceso constructivo, se deberá socializar y capacitar a todo el personal de obra. En los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normas generales de conducta durante el desarrollo de la obra.</li> <li>• Especies de fauna silvestre predominante en la zona y su función en el ecosistema.</li> <li>• Manejo a seguir ante la presencia de fauna silvestre.</li> <li>• Información sobre especies en veda, endémicas, vulnerables o en peligro de extinción, y la importancia de preservarlas.</li> <li>• Sanciones para los infractores de las normas ambientales.</li> <li>• Metodología y procedimientos para rescate y relocalización.</li> <li>• Precauciones en cuanto a la persecución, ahuyenta miento, manejo de sitios de nidificación.</li> </ul>					
<p>Delimitación del Área de intervención.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe delimitar el área a intervenir por las obras, indicando los sitios de presencia de fauna.</li> <li>• Prohibir el tránsito de maquinaria fuera de los frentes de obra.</li> <li>• Prohibir el uso o porte de armas de fuego dentro de la obra, con excepción del personal de vigilancia autorizado.</li> <li>• Prohibir la caza, pesca y compra de cualquier especie de fauna silvestre.</li> <li>• Minimizar la afectación sobre la cobertura vegetal, para proteger los hábitats y la subsistencia de la fauna local.</li> </ul>					
<p><b>Lugar de aplicación</b></p> <p>En los tramos a intervenir con actividades de operación y mantenimiento sobre los corredores viales: La Paila – Calarcá, Variante Troncal de Occidente y Variante La Paz.</p>					
<p><b>Cronograma de ejecución</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%; text-align: center;"><i>Actividades</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Periodo de ejecución del proyecto (meses)</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 20px;"> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		<i>Actividades</i>	<i>Periodo de ejecución del proyecto (meses)</i>		
<i>Actividades</i>	<i>Periodo de ejecución del proyecto (meses)</i>				

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

PROGRAMA 4. BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS																										
Proyecto 2. Protección de fauna										Código: PBSE-4.3-13																
Nº		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	Sensibilización al personal de obra																									
2	Creación de protocolo de manejo																									
3	Implementación del protocolo de manejo																									
<b>Responsables de la ejecución</b>										<b>Costos</b>																
Director de Operación y Mantenimiento y Profesional Ambiental/SISOMA										Ver costo general del programa en ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.																
<b>Seguimiento y monitoreo</b>																										
<i>Indicador</i>		<i>Periodicidad de evaluación</i>									<i>Registro de cumplimiento</i>															
Sensibilización periódica sobre protección de fauna=5		Mensual									Informes de ejecución del PAGA -Listados de asistencia a capacitación/Registro fotográfico															
Protocolo de conducta ante fauna silvestre y socialización=1		Mes 1									Documento de protocolo -Informes de ejecución del PAGA															

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

## 21. PROGRAMA 5 MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES, DE MAQUINARIA Y EQUIPOS

### INSTALACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y DESMANTELAMIENTO DE CAMPAMENTOS Y SITIOS DE ACOPIO

<b>PROGRAMA 5. MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES, DE MAQUINARIA Y EQUIPOS</b>																							
<b>Proyecto 1. Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio</b>																		<b>Código: PMIT-5.1-15</b>					
<b>Objetivo</b>																							
Prevenir, minimizar y controlar los impactos generados por la instalación, operación y desmantelamiento del campamento y áreas de acopio temporal.																							
<b>Tipo de medidas</b>																							
<i>Prevención</i>						<i>Corrección</i>						<i>Mitigación</i>						<i>Compensación</i>					
X						X						X											
<b>Impactos a manejar</b>																							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de la calidad visual del paisaje (residuos sólidos)</li> <li>• Conflictos con las comunidades</li> <li>• Contaminación por residuos oleosos y/o lechada de concreto</li> </ul>																							
<b>Acciones a ejecutar</b>																							
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se dispondrá de las oficinas y bodegas del Concesionario ubicadas en la Carrera 10 Avenida del Ferrocarril N° 75-51 La Romelia-Dosquebradas (Risaralda), con el fin de realizar el manejo administrativo del proyecto, así como almacenar equipos, materiales y herramientas.</li> <li>✓ En las instalaciones antes mencionadas y en las que se adecuen para los frentes de trabajo, se tendrá publicada la documentación socio-ambiental pertinente del proyecto. Así mismo en estos, se dispondrá de los elementos de primeros auxilios, extintor y listado de teléfonos de emergencias de acuerdo con lo dispuesto en el Plan de Contingencias del presente PAGA.</li> <li>✓ En estas instalaciones se prestará el Servicio de Atención al Usuario-SAU y se tendrá el kit de manejo para derrames contingentes de lechada de concreto y/o residuos oleosos, sobre lo cual se detalló en el proyecto PAGA con código PMIT-5.3-17.</li> <li>✓ Se deberán ejecutar actividades de orden y ase en los frentes de trabajo, garantizando que dicha medida se sostenga diariamente al iniciar y finalizar la jornada de trabajo.</li> </ul>																							
<b>Lugar de aplicación</b>																							
En las oficinas y bodegas del Concesionario ubicadas en la Carrera 10 Avenida del Ferrocarril N° 75-51 La Romelia-Dosquebradas (Risaralda).																							
<b>Cronograma de ejecución</b>																							
<b>N°</b>	<b>Actividades</b>	<i>Periodo de ejecución del proyecto (meses)</i>																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22



 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

<b>PROGRAMA 5. MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES, DE MAQUINARIA Y EQUIPOS</b>	
<b>Proyecto 2. Manejo de maquinaria, equipos y vehículos</b>	<b>Código: PMIT-5.3-17</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación atmosférica por emisión de gases contaminantes</li> <li>• Conflictos con las comunidades</li> <li>• Alteración de la dinámica ecológica del AID</li> <li>• Contaminación de aguas por residuos oleosos</li> <li>• Accidentes de tránsito</li> <li>• Afectación de predios</li> <li>• Aumento de la presión sonora</li> </ul>	
<b>Acciones a ejecutar</b>	
<b>1. Inspección integral a maquinaria y vehículos</b>	
<p>Al inicio de las actividades constructivas, en el Informe de ejecución del PAGA se presentarán los formatos de inspección de cada una de las máquinas y vehículos que se tengan en obra. Deberá verificarse lo siguiente:</p> <p>a. Labores de mantenimiento de maquinaria y vehículos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los mantenimientos de la maquinaria y vehículos se realizarán en centros autorizados para tal fin que cuenten con los debidos permisos de vertimientos y manejo de residuos peligrosos-RESPEL.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• A los equipos se les debe hacer el mantenimiento rutinario de inspección, es decir, chequeos visuales y de funcionamiento que se realizan para determinar posibles fallas o deterioro de los componentes para el correcto funcionamiento del trabajo diario. Esta labor se realizará a diario y el encargado será el operador del equipo o maquinaria a utilizar; de los resultados de estas inspecciones pueden salir programaciones de mantenimiento preventivo.</li> <li>• A los equipos se les hará el mantenimiento preventivo, este incluye insumos que son de carácter obligatorio como son los cambios periódicos de aceite, filtros y mangueras. dependiendo las especificaciones técnicas del fabricante.</li> <li>• A los equipos se les hará el mantenimiento correctivo, pues de acuerdo con la hoja de vida de cada equipo es necesario realizarlo; como, por ejemplo: reparaciones, ajustes etc., según sea el caso.</li> <li>• En el caso de hacerse mantenimientos preventivos y/o correctivos en obra se realizará en un lugar autorizado por la interventoría y se deberá cumplir como mínimo con lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se realizará sólo por personal autorizado y especializado en el tema.</li> <li>○ Se realizará lejos de lugares de acopio de combustible o sustancias inflamables.</li> <li>○ Se utilizará plástico que se ponga directamente sobre el suelo para evitar su contaminación y tener a la mano el kit antiderrame para actuar según el procedimiento estipulado en el ítem 12 del PAGA “Plan de Contingencias”.</li> <li>○ El kit para manejo de derrames contingentes de sustancias oleosas constará de: 1 bulto de 5 Kg de material absorbente, cordones de tela, pala antichispas y bolsas plásticas rojas que cataloguen los residuos como de carácter peligroso.</li> <li>○ Los derrames contingentes se registrarán un formato idóneo para tal fin.</li> </ul> </li> </ul>	

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

<b>PROGRAMA 5. MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES, DE MAQUINARIA Y EQUIPOS</b>	
<b>Proyecto 2. Manejo de maquinaria, equipos y vehículos</b>	<b>Código: PMIT-5.3-17</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>o Los RESPEL provenientes de las actividades de mantenimiento serán recogidos y entregados a empresas autorizadas para realizar la disposición final, tal como se determinó en el proyecto del PAGA con código PAC-2.5-08.</li> <li>o El sitio estará debidamente acordonado y señalizado.</li> </ul> <p>b. El sitio estará debidamente acordonado y señalizado.</p> <p>c. Tenencia de extintores multipropósitos de mínimo 5 lb de capacidad, su carga estará vigente y en un lugar visible y de fácil acceso.</p> <p>d. Toda la maquinaria y vehículos contarán con pito y luces de reversa.</p> <p>e. Los certificados de emisiones de gases y SOAT de los vehículos de la obra estarán vigentes y por ley se debe garantizar como mínimo buen funcionamiento de frenos, sistema de dirección, sistemas de suspensión, estado adecuado de llantas, vidrios y espejos.</p> <p>f. Los vehículos cumplirán con los equipos de prevención y seguridad reglamentados como lo son: un gato, una cruceta, dos señales de carretera, un botiquín de primeros auxilios, un extintor, dos tacos, una caja de herramienta básica, llanta de repuesto y linterna.</p>	
<p>2. <i>Operación de maquinaria y vehículos</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Los trabajos a realizar en horario nocturno requieren la iluminación suficiente y localizada que permita buena visibilidad al operador(es).</li> <li>b. Antes del inicio de las labores el operador conocerá bien el área a trabajar y las labores a realizar.</li> <li>c. Al operario se le proporcionarán todos los elementos de protección personal, que sean necesarios para realizar su trabajo.</li> <li>d. Los equipos, maquinarias y vehículos, sólo podrán ser manejados por personal capacitado y formado para ello, antes de contratar al personal encargado se hará un examen de idoneidad, en caso de que se alquile cualquier equipo de trabajo, a una empresa especializada, se le deben solicitar a ésta las normas de seguridad propias del equipo, e informar sobre las de la obra.</li> <li>e. El operador de cualquier equipo de trabajo no permitirá que otros trabajadores se acerquen a distancias que puedan suponer un riesgo de accidente.</li> <li>f. Cuando se trabaje cerca de líneas eléctricas se asegurarán las distancias mínimas y se hará un polo a tierra de la máquina.</li> <li>g. Se tendrá especial cuidado cuando se trabaje en zonas con altas pendientes y en zonas de alta pluviosidad que permitan mayor presencia de riesgos.</li> <li>h. No se podrá modificar el diseño original de los platones o de los vehículos y no se deberá exceder el peso bruto vehicular establecido en el Certificado Nacional de Carga.</li> </ul>	
<p>3. <i>Manejo de combustible</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>a. El abastecimiento de combustible para los vehículos se realizará en las Estaciones de Servicio más cercanas.</li> <li>b. El abastecimiento de combustible para las máquinas se hará con carrotanque autorizado para tal fin. Se cumplirá con todos los aspectos contemplados en la norma nacional sobre el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.</li> <li>c. Cuando se almacene combustible en obra, pues se requiera el abastecimiento directamente en los frentes de trabajo se cumplirá con lo siguiente:</li> </ul>	

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

**PROGRAMA 5. MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES, DE MAQUINARIA Y EQUIPOS**

**Proyecto 2. Manejo de maquinaria, equipos y vehículos** **Código: PMIT-5.3-17**

- El almacenamiento de combustible en obra será de máximo una caneca de 55 galones, este deberá estar resguardado de la lluvia, se deberá construir superficie impermeable en concreto, con bordillo que garantice la contención de la sustancia en caso de derrame.
- Se hará en zonas con buena ventilación preferiblemente con techos altos, en áreas usadas específicamente para este fin y lo más alejado posible de oficinas y zonas administrativas.
- No deberán almacenarse otros productos incompatibles con combustibles y lubricantes, se debe prohibir fumar, el uso de cámaras fotográficas y equipos de telefonía móvil.
- En caso de derrames accidentales se empleará el kit antiderrame y ejecutar el procedimiento estipulado en ítem 12 del PAGA “Plan de Contingencias”.
- Los recipientes con combustible estarán ubicados lejos de fuentes de ignición o que produzcan chispas.
- Se contará con equipos de control de incendios –extintores–, su capacidad y tipo se determinará dependiendo del tipo de producto manejado, deberá estar señalizado y en lugar de fácil acceso.
- El abastecimiento de combustible en obra para los equipos y maquinaria se realizará empleando bomba manual con el fin de prevenir derrames de la sustancia.
- En el momento de abastecimiento se pondrá sobre el suelo plástico y/o material absorbente que no permita la contaminación de este en caso de derrame.
- Los derrames contingentes se registrarán un formato idóneo para tal fin.

**4. Traslado de maquinaria**

- a. De acuerdo con las leyes nacionales la maquinaria rodante destinada exclusivamente a la construcción y conservación de obras, de acuerdo con sus características técnicas y físicas no pueden transitar por las vías de uso público o privadas abiertas al público; de tal forma que la maquinaria rodante de construcción para transitar por una vía abierta al público lo debe hacer solo a través de vehículos apropiados –cama baja–.
- b. El aviso deberá tener el siguiente texto según el caso “Peligro carga extralarga”. “Peligro carga extra ancha” o “Peligro carga extralarga y extra ancha”.
- c. Se deberá disponer de avisos, señales y dispositivos luminosos, de acuerdo a la definición establecida en el Código Nacional de Tránsito terrestre, tales como: señal tipo vaso o tipo cilindro y dimensiones mínimas de 10 cm.

**Lugar de aplicación**

En las bodegas del Concesionario ubicadas en La Romelia (Dosquebradas, Risaralda) y frentes de trabajo del proyecto ubicados en el tramo vial.

**Cronograma de ejecución**

N <sup>o</sup>	Actividades	Periodo de ejecución del proyecto (meses)																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Inspección a maquinari																								

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

PROGRAMA 5. MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES, DE MAQUINARIA Y EQUIPOS																			
Proyecto 2. Manejo de maquinaria, equipos y vehículos																Código: PMIT-5.3-17			
a	y																		
2	Supervisión de operación y traslado de maquinaria y vehículos																		
3	Supervisión de manejo de combustible																		
<b>Responsables de la ejecución</b>										<b>Costos</b>									
Director de Operación y Mantenimiento y Profesional Ambiental/SISOMA										Se encuentran establecidos dentro del rubro administrativo de los proyectos									
<b>Seguimiento y monitoreo</b>																			
<i>Indicador</i>		<i>Periodicidad de evaluación</i>		<i>Registro de cumplimiento</i>															
N° de vehículos y máquinas inspeccionadas en el periodo/N° de vehículos y máquinas existentes en el periodo*100		Mensual		Informes de ejecución del PAGA - Formatos de inspección															
N° de accidentes a causa del manejo inapropiado de maquinaria, equipos y vehículos / N° accidentes sucedidos en el periodo*100		Mensual		Informes de ejecución del PAGA															
N° de medidas para adecuado manejo de combustible ejecutadas / N° de medidas para adecuado manejo de combustible aplicables *100		Mensual		Formato control de derrames - Informes de ejecución del PAGA															

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

### 23. Programa 6 Gestión social: Atención a la comunidad

<b>PROGRAMA 6. GESTIÓN SOCIAL</b>																									
<b>Proyecto 1. Atención a la comunidad</b>																		<b>Código: PGS-6.1-18</b>							
<b>Objetivo</b>																									
Dar el manejo adecuado y oportuno a todas las manifestaciones que las autoridades y comunidades que se presenten en el proyecto.																									
<b>Tipo de medidas</b>																									
<i>Prevención</i>						<i>Corrección</i>						<i>Mitigación</i>						<i>Compensación</i>							
X						X						X													
<b>Impactos a manejar</b>																									
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conflictos con las comunidades</li> <li>• Aumento en la percepción de adecuado y mantenimiento y operación vial</li> <li>• Accidentes de tránsito</li> </ul>																									
<b>Acciones a ejecutar</b>																									
a. Se dispondrá de las oficinas del Concesionario ubicadas en La Romelia (Dosquebradas, Risaralda) para que este sea el punto de atención principal para los usuarios de la vía. El horario de atención será el de oficina, en el cual se atenderán las inquietudes en general con el proyecto. b. Se tendrán en cuenta los tiempos de respuesta estipulados en la Constitución Política Nacional en cuanto a solicitudes de la comunidad. c. Para cada petición, queja, reclamo y/o solicitud-PQRS de la comunidad se diligenciará un formato donde quede constancia de la atención y seguimiento que se realizará. Igualmente se presentará periódicamente un consolidado de PQRS y su estado. d. Se dispondrá de los buzones de sugerencias para que los usuarios del tramo vial depositen de manera escrita los PQRS. Estos se revisarán de forma mensual.																									
<b>Lugar de aplicación</b>																									
En las oficinas del Concesionario ubicadas en La Romelia (Dosquebradas, Risaralda) sitio principal de atención al usuario, en los Tambos El Privilegio (Santa Rosa de Cabal) y La Manuela (Manizales), Filandia y El Edén, en donde se tienen buzones de sugerencias.																									
<b>Cronograma de ejecución</b>																									
N°	Actividades	<i>Periodo de ejecución del proyecto (meses)</i>																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Asignación de oficinas y bodegas del Concesionario																								
2	Atención al usuario																								

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

<b>PROGRAMA 6. GESTIÓN SOCIAL</b>																			
<b>Proyecto 1. Atención a la comunidad</b>															<b>Código: PGS-6.1-18</b>				
3	Disposición de buzones de sugerencias de los Tambos																		
4	Revisión de buzones de sugerencias de los Tambos																		
5	Organizar consolidación de PQRS																		
<b>Responsables de la ejecución</b>										<b>Costos</b>									
Director de Operación y Mantenimiento y Profesional Ambiental/SISOMA										Ver costo general del programa en <b>¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.</b>									
<b>Seguimiento y monitoreo</b>																			
<i>Indicador</i>		<i>Periodicidad de evaluación</i>					<i>Registro de cumplimiento</i>												
N° de PQRS atendidos en el periodo/ N° de PQRS tenidos en el periodo*100		Mensual					Informes de ejecución del PAGA - Formato consolidado de PQRS - Formato de atención de PQRS												
N° de Oficinas de atención al usuario existentes=1							Informe de ejecución del PAGA												
N° de buzones de sugerencias dispuestos para el usuario=2							Informe de ejecución del PAGA												

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

## INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN

<b>PROGRAMA 6. GESTIÓN SOCIAL</b>																										
<b>Proyecto 2. Información y divulgación</b>																		<b>Código: PGS-6.2-19</b>								
<b>Objetivo</b>																										
Brindar información clara, veraz, oportuna y suficiente a la población del área de influencia directa y entidades locales.																										
<b>Tipo de medidas</b>																										
<i>Prevención</i>					<i>Corrección</i>					<i>Mitigación</i>					<i>Compensación</i>											
X					X					X					X											
<b>Impactos a manejar</b>																										
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conflictos con las comunidades</li> <li>• Aumento en la percepción de adecuado y mantenimiento y operación vial</li> <li>• Accidentes de tránsito</li> </ul>																										
<b>Acciones a ejecutar</b>																										
<p>a. Se realizarán tres (3) reuniones informativas del proyecto, en el cronograma de la actual ficha de manejo ambiental se establecen los tiempos de realización de las mismas. Dichas reuniones se realizarán con el objeto de comunicarle a la comunidad e instituciones del área de influencia directa del proyecto sobre las actividades de operación y mantenimiento, su alcance, responsables, objetivo, tiempo de ejecución, procedimientos para la contratación de personal y espacios para la atención del usuario.</p> <p>b. Se realizarán reuniones extraordinarias cuando algún cambio o situación en el proyecto lo amerite.</p> <p>c. Para el desarrollo de las reuniones se realizarán las respectivas convocatorias de manera oportuna telefónicamente, mediante oficios informativos, volanteo y/o emisora local; En el momento de las reuniones se harán las actas de los temas tratados, se diligenciarán listados de asistencia y se tomarán los registros fotográficos necesarios.</p> <p>d. Los contenidos de las presentaciones serán claros, didácticos y suficientes de tal manera que permitan la comprensión por parte de la comunidad e instituciones de todos los aspectos a informar.</p> <p>e. Acorde a la dimensión y/o afectación social de la obra, se determinará si es necesario la ejecución de reuniones, o solo con un volante u otro medio de divulgación se realizara la socialización del proyecto.</p>																										
<b>Lugar de aplicación</b>																										
Sitios de reunión ofrecidos por la comunidad del AID																										
<b>Cronograma de ejecución</b>																										
N°	Actividades	<i>Periodo de ejecución del proyecto (meses)</i>																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	Realización de reunión informativa N° 1																									

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

PROGRAMA 6. GESTIÓN SOCIAL																			
Proyecto 2. Información y divulgación															Código: PGS-6.2-19				
3	Realización de reunión informativa N° 2																		
5	Realización de reunión informativa N° 3																		
<b>Responsables de la ejecución</b>										<b>Costos</b>									
Director de Operación y Mantenimiento y Profesional Ambiental/SISOMA																			
<b>Seguimiento y monitoreo</b>																			
<i>Indicador</i>		<i>Periodicidad de evaluación</i>					<i>Registro de cumplimiento</i>												
N° reuniones ejecutadas en el periodo/N° de reuniones programas para el periodo*100		Mensual					Soportes de convocatoria -Registro fotográfico - Acta de reunión - Listado de asistencia a reunión - Informes de ejecución del PAGA												

## MANEJO DE LA INFRAESTRUCTURA DE PREDIOS Y SERVICIOS PÚBLICOS

PROGRAMA 6. GESTIÓN SOCIAL			
Proyecto 3. Manejo de la infraestructura de predios y servicios públicos			Código: PGS-6.3-20
<b>Objetivo</b>			
Contar con una referencia del estado de los predios del AID del proyecto previo a las obras constructivas, con el fin de evitar conflictos con la comunidad.			
<b>Tipo de medidas</b>			
<i>Prevención</i>	<i>Corrección</i>	<i>Mitigación</i>	<i>Compensación</i>
X	X	X	X
<b>Impactos a manejar</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conflictos con las comunidades</li> <li>• Aumento en la percepción de adecuado y mantenimiento y operación vial</li> <li>• Afectación de predios</li> </ul>			
<b>Acciones a ejecutar</b>			
a. Se levantarán las Actas De Vecindad de Inicio y cierre que se requieran de acuerdo con las actividades de reparación de obras a desarrollar en el tramo vial, estas deben corresponder a			

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

<b>PROGRAMA 6. GESTIÓN SOCIAL</b>																										
<b>Proyecto 3. Manejo de la infraestructura de predios y servicios públicos</b>																		<b>Código: PGS-6.3-20</b>								
<p>las viviendas aledañas a los sitios intervenir y que se puedan ver afectadas por la ejecución de las obras. Se realizarán reuniones extraordinarias cuando algún cambio o situación en el proyecto lo amerite.</p> <p>b. Las Actas de Vecindad son un soporte para el concesionario en caso de ser necesario utilizar el Seguro de Responsabilidad Civil Extracontractual, según Resolución 02042 del 26 de marzo de 2009, que protege a la entidad de eventuales reclamaciones de terceros derivadas de actuaciones, hechos u omisiones del contratista.</p> <p>Corresponde al registro del estado de la construcción y de toda la infraestructura vecina a las actividades de obra y en los sitios que el concesionario requiere de manera temporal para el desarrollo de las obras. Se registrará el estado físico de las construcciones, viviendas y locales de actividades económicas, cercos o zonas verdes.</p> <p>c. Los contenidos de las presentaciones serán claros, didácticos y suficientes de tal manera que permitan la comprensión por parte de la comunidad e instituciones de todos los aspectos a informar.</p> <p>d. Si en el desarrollo del proyecto, el concesionario requiere de áreas para uso temporal se levantarán Actas de Compromiso para establecer de manera explícita los acuerdos y condiciones de uso y entrega.</p> <p>e. Cuando se vaya a intervenir redes de servicios públicos, se informará oportunamente a las entidades encargadas de la prestación del servicio, de manera que no se presenten improvisaciones y al momento de la instalación no se pueda hacer por falta de alguna autorización. No se podrá iniciar excavaciones para el retiro de redes hasta tanto no se cuente con los permisos respectivos.</p> <p>f. En caso de requerirse cortes de los servicios públicos, se informará previamente a la comunidad a afectar y se establecerá de manera escrita los acuerdos pertinentes.</p>																										
<b>Lugar de aplicación</b>																										
En el proyecto y AID del mismo ubicados en el tramo vial.																										
<b>Cronograma de ejecución</b>																										
N°	Actividades	Periodo de ejecución del proyecto (meses)																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	Realización de actas de vecindad de inicio																									
2	Realización de actas de																									

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

<b>PROGRAMA 6. GESTIÓN SOCIAL</b>																			
<b>Proyecto 3. Manejo de la infraestructura de predios y servicios públicos</b>																		<b>Código: PGS-6.3-20</b>	
compromiso																			
<b>Responsables de la ejecución</b>										<b>Costos</b>									
Director de Operación y Mantenimiento y Profesional Ambiental/SISOMA																			
<b>Seguimiento y monitoreo</b>																			
<i>Indicador</i>		<i>Periodicidad de evaluación</i>					<i>Registro de cumplimiento</i>												
Nº de actas de vecindad de inicio realizadas/ Nº de actas de vecindad de inicio requeridas *100		Mensual					Actas de vecindad de inicio - Informes de ejecución del PAGA												
Nº de actas de compromiso /Nº de actas de compromiso necesarias*100		Mensual					Actas de compromiso - Informes de ejecución del PAGA												

### CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA

<b>PROGRAMA 6. GESTIÓN SOCIAL</b>			
<b>Proyecto 4. Contratación de mano de obra</b>			<b>Código: PGS-6.6-23</b>
<b>Objetivo</b>			
Aprovechar el empleo generado con mano de obra no calificada-MONC para mejorar las condiciones de vida de la comunidad del AID del proyecto.			
<b>Tipo de medidas</b>			
<i>Prevención</i>	<i>Corrección</i>	<i>Mitigación</i>	<i>Compensación</i>
X	X	X	X
<b>Impactos a manejar</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conflictos con las comunidades</li> <li>• Generación de empleo</li> </ul>			
<b>Acciones a ejecutar</b>			

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

<b>PROGRAMA 6. GESTIÓN SOCIAL</b>																										
<b>Proyecto 4. Contratación de mano de obra</b>																		<b>Código: PGS-6.6-23</b>								
<p>Teniendo en cuenta que este tipo de proyectos genera empleo en las áreas de influencia directa, se considerarán las siguientes medidas para potencializar este impacto positivo y evitar conflictos con las comunidades:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Se llevará el registro periódico de la mano de obra empleada diferenciando entre calificada y no calificada y personal del AID y foráneo.</li> <li>b. Se pagarán oportunamente las nóminas y liquidaciones del personal de obra.</li> <li>c. La totalidad del personal de obra estará afiliado al sistema general de seguridad social: salud, pensiones y riesgos laborales.</li> <li>d. Se dará inducción al personal de obra sobre las normas de conducta generales a tener dentro del concesionario.</li> </ol>																										
<b>Lugar de aplicación</b>																										
En el proyecto de operación y mantenimiento vial																										
<b>Cronograma de ejecución</b>																										
N°	Actividades	<i>Periodo de ejecución del proyecto (meses)</i>																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	Contratación de mano de obra																									
2	Manejo adecuado de la contratación de mano de obra																									
<b>Responsables de la ejecución</b>												<b>Costos</b>														
Director de Operación y Mantenimiento y Profesional Ambiental/SISOMA																										
<b>Seguimiento y monitoreo</b>																										
<i>Indicador</i>		<i>Periodicidad de evaluación</i>						<i>Registro de cumplimiento</i>																		
N° quejas por mala contratación=0		Mensual						Formatos de atención de PQRS -Formato consolidado de PQRS																		

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

PROGRAMA 6. GESTIÓN SOCIAL		
Proyecto 4. Contratación de mano de obra		Código: PGS-6.6-23
N° de empleados del proyecto afiliados al sistema general de seguridad social/N° de empleados del proyecto*100	Mensual	Copia afiliaciones al sistema general de seguridad social y/o pagos realizados mes a mes

## PROTECCIÓN AL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y CULTURAL

PROGRAMA 6. GESTIÓN SOCIAL																								
Proyecto 6. Protección al patrimonio arqueológico y cultural		Código: PGS-6.8-25																						
<b>Objetivo</b>																								
Garantizar la protección del patrimonio arqueológico y cultural que pueda encontrarse durante el desarrollo de las obras de mantenimiento y/o operación																								
<b>Tipo de medidas</b>																								
<i>Prevención</i>	<i>Corrección</i>	<i>Mitigación</i>																						
X																								
<b>Impactos a manejar</b>																								
Conflictos con las comunidades																								
<b>Acciones a ejecutar</b>																								
Se realizarán tres (3) capacitaciones al personal encargado de reparación de obras, con fin de tener precaución en actividades de excavación. En caso de encontrar algún indicio de patrimonio arqueológico y/o cultural, se deberá dar inmediato aviso al Ingeniero encargado y realizar los traslados necesarios a sitios autorizados por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia-ICANH.																								
<b>Lugar de aplicación</b>																								
En los frentes de obra del tramo vial Estadio Santa Rosa-Chinchiná cuando se realicen reparaciones de obras y se requiera realizar excavaciones.																								
<b>Cronograma de ejecución</b>																								
N°	Actividades	Periodo de ejecución del proyecto (meses)																						
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	Capacitación al personal de obra																							

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

<b>PROGRAMA 6. GESTIÓN SOCIAL</b>																			
<b>Proyecto 6. Protección al patrimonio arqueológico y cultural</b>															<b>Código: PGS-6.8-25</b>				
2	Seguimiento a las excavaciones																		
<b>Responsables de la ejecución</b>										<b>Costos</b>									
Director de Operación y Mantenimiento y Profesional Ambiental/SISOMA										Ver costo general del programa en ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.									
<b>Seguimiento y monitoreo</b>																			
<i>Indicador</i>		<i>Periodicidad de evaluación</i>					<i>Registro de cumplimiento</i>												
N° de capacitaciones realizadas al personal de obra sobre patrimonio arqueológico y cultural en el periodo/N° de capacitaciones programadas al personal de obra sobre patrimonio arqueológico y cultural en el periodo		Mensual					Informe de ejecución del PAGA												
N° de bienes del patrimonio arqueológico y cultural encontrados y trasladados a las autoridades competentes/N° de bienes del patrimonio arqueológico y cultural encontrados		Mensual					Informes de ejecución del PAGA -Correspondencia - Registro fotográfico												

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

## 24. PROGRAMA 7. CIERRE AMBIENTAL

<b>PROGRAMA 7. CIERRE AMBIENTAL</b>																										
<b>Proyecto 1. Cierre Ambiental</b>																				<b>Código: CA-7-27</b>						
<b>Objetivo</b>																										
Lograr 0 pasivos ambientales en el proyecto, así como las mínimas afectaciones a la salud de la mano de obra empleada.																										
<b>Tipo de medidas</b>																										
<i>Prevención</i>					<i>Corrección</i>					<i>Mitigación</i>					<i>Compensación</i>											
X					X					X					X											
<b>Impactos a manejar</b>																										
La totalidad de los expuestos en la tabla 33 del presente PAGA.																										
<b>Acciones a ejecutar</b>																										
a) Se realizará el informe final ambiental de ejecución del PAGA, que soportará el cierre ambiental adecuado. Se presentarán cuadros resúmenes, consolidados y totalizados, así como los demás soportes que se requieran. b) Se cerrarán todas los PQRS de la comunidad relacionadas con el tramo vial c) Se presentará paz y salvo de convenios con empresas para la disposición final de los residuos sólidos ordinarios y peligrosos, que hubieran sido establecidos para el tramo vial. d) Se presentarán los cierres de actas de compromiso establecidas para el tramo vial e) Se presentarán las actas de vecindad de cierre correspondientes a las de inicio levantadas. Cabe resaltar que, una vez finalizadas las obras de reparación, las actas de vecindad de cierre respectivas deberán anexarse a los informes de ejecución del PAGA; para el informe final ambiental se deberá presentar el consolidado de las actas de cierre realizadas a lo largo del tiempo de ejecución del proyecto.																										
<b>Lugar de aplicación</b>																										
Tramos de Operación y mantenimiento																										
<b>Cronograma de ejecución</b>																										
N°	Actividades	Periodo de ejecución del proyecto (meses)																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	Cierre ambiental																									
<b>Responsables de la ejecución</b>												<b>Costos</b>														
Director de Operación y Mantenimiento y Profesional Ambiental/SISOMA																										
<b>Seguimiento y monitoreo</b>																										
<i>Indicador</i>				<i>Periodicidad de evaluación</i>								<i>Registro de cumplimiento</i>														

 <small>Agencia Nacional de Infraestructura</small>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <small>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</small>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

<b>PROGRAMA 7. CIERRE AMBIENTAL</b>		
<b>Proyecto 1. Cierre Ambiental</b>		<b>Código: CA-7-27</b>
Pasivos ambientales= 0	Final del Proyecto	Informe final de cierre de actividades de obras
Quejas de la comunidad hacia el proyecto = 0	Final del Proyecto	Informe final de cierre de actividades de obras

## 25. PLAN DE CONTINGENCIAS

Según MAVDT (2010) con el Plan de Contingencias se busca valorar los riesgos existentes y presentar los lineamientos para prevenir, atender y controlar adecuada y eficazmente una emergencia. De la misma manera con base INVÍAS y MAVDT (2011) éste tiene como objeto garantizar el manejo oportuno y eficiente de todos los recursos técnicos, humanos, económicos con los que debe contar el contratista para la atención de situaciones de emergencia que se puedan presentar durante las actividades constructivas y de operación de la vía; tiene como fin fundamental prevenir, mitigar y corregir los daños que se puedan ocasionar sobre los componentes ambientales en el área de influencia del proyecto, los patrones normales de vida o actividad humana y en el funcionamiento de los ecosistemas involucrados.

De acuerdo con UNDGRD (2013) los posibles riesgos en nuestro país son: inundaciones, riesgos volcánicos, sismos, tsunamis/maremotos, ciclones tropicales/huracanes, deslizamientos, incendios forestales, tormentas eléctricas, tiempo seco, vendavales, derrames de hidrocarburos, y/o situaciones con pólvora; es de anotar que se agrega la amenaza “terrorismo y orden público” por ser una situación que también puede desencadenar una contingencia, referenciada por Consorcio Generación Ituango (2011). En este orden de ideas, a continuación, se seleccionan los riesgos aplicables al contexto del AID del proyecto, discriminando en primer lugar las amenazas relacionadas (Tabla 33Tabla 35), posteriormente se presenta la vulnerabilidad asociada (Tabla 34) y finalmente la valoración de los riesgos existentes en el marco de las actividades de operación y mantenimiento vial (Tabla 35).

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

**Tabla 35. Amenazas identificadas en el marco del proyecto**

Amenaza	Calificación de la amenaza (probabilidad)	
	Categoría	Puntaje
Inundación	Probable	4
Tiempo seco	Probable	4
Deslizamiento	Probable	4
Sismo	Probable	4
Actividad volcánica (emisión de cenizas y flujos de lava)	Ocasional	3
Vendaval	Probable	4
Tormenta eléctrica	Probable	4
Derrame de sustancias peligrosas	Frecuente	5
Incendio (incluye forestal)	Ocasional	3
Terrorismo y Orden Público	Ocasional	3

Fuente: Elaboración propia con base en Consorcio Generación Ituango (2011) cita a Zuluaga y Arboleda (2005)

**Tabla 36. Escenarios con vulnerabilidades identificadas en el AID**

Amenazas	Elementos vulnerables del AID	Calificación de la vulnerabilidad	
		Categoría	Puntaje
Inundación	Habitantes de la zona	Catastrófica	4
	Fuentes superficiales y cauces naturales	Leve	2
	Obras en operación y mantenimiento	Grave	3
	Maquinaria del proyecto operando	Grave	3
	Predios de la zona	Grave	3
	Usuarios de la vía	Catastrófica	4
	Trabajadores del proyecto	Catastrófica	4
	Flora y fauna	Catastrófica	4
	Suelos	Grave	3
	Aire	Insignificante	1
Tiempo seco	Habitantes de la zona	Grave	3
	Fuentes superficiales y cauces naturales	Leve	2

 <b>Agencia Nacional de Infraestructura</b>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <b>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</b>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Amenazas	Elementos vulnerables del AID	Calificación de la vulnerabilidad	
		Categoría	Puntaje
	Obras en operación y mantenimiento	Insignificante	1
	Maquinaria del proyecto operando	Insignificante	1
	Predios de la zona	Grave	3
	Usuarios de la vía	Grave	3
	Trabajadores del proyecto	Grave	3
	Flora y fauna	Catastrófica	4
	Suelos	Grave	3
	Aire	Leve	2
Deslizamiento	Habitantes de la zona	Catastrófica	4
	Fuentes superficiales y cauces naturales	Leve	2
	Obras en operación y mantenimiento	Leve	2
	Maquinaria del proyecto operando	Leve	2
	Predios de la zona	Grave	3
	Usuarios de la vía	Catastrófica	4
	Trabajadores del proyecto	Catastrófica	4
	Flora y fauna	Catastrófica	4
	Suelos	Grave	3
	Aire	Insignificante	1
Sismo	Habitantes de la zona	Catastrófica	4
	Fuentes superficiales y cauces naturales	Insignificante	1
	Obras en operación y mantenimiento	Leve	2
	Maquinaria del proyecto operando	Insignificante	1
	Predios de la zona	Catastrófica	4
	Usuarios de la vía	Catastrófica	4
	Trabajadores del proyecto	Catastrófica	4
	Flora y fauna	Grave	3
	Suelos	Insignificante	1
	Aire	Insignificante	1
Actividad volcánica (emisión de cenizas y flujo de lava)	Habitantes de la zona	Catastrófica	4
	Fuentes superficiales y cauces naturales	Grave	3

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

Amenazas	Elementos vulnerables del AID	Calificación de la vulnerabilidad	
		Categoría	Puntaje
	Obras en operación y mantenimiento	Leve	2
	Maquinaria del proyecto operando	Leve	2
	Predios de la zona	Catastrófica	4
	Usuarios de la vía	Catastrófica	4
	Trabajadores del proyecto	Catastrófica	4
	Flora y fauna	Catastrófica	4
	Suelos	Grave	3
	Aire	Grave	3
Vendaval	Habitantes de la zona	Grave	3
	Fuentes superficiales y cauces naturales	Insignificante	1
	Obras en operación y mantenimiento	Leve	2
	Maquinaria del proyecto operando	Leve	2
	Predios de la zona	Grave	3
	Usuarios de la vía	Grave	3
	Trabajadores del proyecto	Grave	3
	Flora y fauna	Grave	3
	Suelos	Insignificante	1
	Aire	Leve	2
Tormenta eléctrica	Habitantes de la zona	Grave	3
	Fuentes superficiales y cauces naturales	Insignificante	1
	Obras en operación y mantenimiento	Insignificante	1
	Maquinaria del proyecto operando	Leve	2
	Predios de la zona	Grave	3
	Usuarios de la vía	Grave	3
	Trabajadores del proyecto	Grave	3
	Flora y fauna	Grave	3
	Suelos	Insignificante	1
	Aire	Insignificante	1
Derrame de sustancias peligrosas	Habitantes de la zona	Leve	2
	Fuentes superficiales y cauces naturales	Grave	3

 <b>Agencia Nacional de Infraestructura</b>	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
 <b>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</b>	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Amenazas	Elementos vulnerables del AID	Calificación de la vulnerabilidad	
		Categoría	Puntaje
	Obras en operación y mantenimiento	Insignificante	1
	Maquinaria del proyecto operando	Insignificante	1
	Predios de la zona	Grave	3
	Usuarios de la vía	Leve	2
	Trabajadores del proyecto	Leve	2
	Flora y fauna	Catastrófica	4
	Suelos	Leve	2
	Aire	Insignificante	1
Incendio (incluye forestal)	Habitantes de la zona	Catastrófica	4
	Fuentes superficiales y cauces naturales	Leve	2
	Obras en operación y mantenimiento	Insignificante	1
	Maquinaria del proyecto operando	Leve	2
	Predios de la zona	Catastrófica	4
	Usuarios de la vía	Catastrófica	4
	Trabajadores del proyecto	Catastrófica	4
	Flora y fauna	Catastrófica	4
	Suelos	Leve	2
Aire	Leve	2	
Terrorismo y Orden Público	Habitantes de la zona	Catastrófica	4
	Fuentes superficiales y cauces naturales	Insignificante	1
	Obras en operación y mantenimiento	Leve	2
	Maquinaria del proyecto operando	Leve	2
	Predios de la zona	Leve	2
	Usuarios de la vía	Catastrófica	4
	Trabajadores del proyecto	Catastrófica	4
	Flora y fauna	Insignificante	1
	Suelos	Insignificante	1
Aire	Insignificante	1	

*Fuente:* Elaboración propia con base en Consorcio Generación Ituango (2011) cita a Zuluaga y Arboleda (2005).

**Tabla 37. Nivel de riesgo para el proyecto**

Amenazas	Elementos vulnerables del AID	Calificación de la vulnerabilidad		
		Amenaza	Vulnerabilidad	Riesgo
Inundación	Habitantes de la zona	4	4	16
	Fuentes superficiales y cauces naturales	4	2	8
	Obras en operación y mantenimiento	4	3	12
	Maquinaria del proyecto operando	4	3	12
	Predios de la zona	4	3	12
	Usuarios de la vía	4	4	16
	Trabajadores del proyecto	4	4	16
	Flora y fauna	4	4	16
	Suelos	4	3	12
	Aire	4	1	4
<b>TOTAL</b>		<b>TOLERABLE</b>		<b>124</b>
Tiempo seco	Habitantes de la zona	4	3	12
	Fuentes superficiales y cauces naturales	4	2	8
	Obras en operación y mantenimiento	4	1	4
	Maquinaria del proyecto operando	4	1	4
	Predios de la zona	4	3	12
	Usuarios de la vía	4	3	12
	Trabajadores del proyecto	4	3	12
	Flora y fauna	4	4	16
	Suelos	4	3	12
	Aire	4	2	8
<b>TOTAL</b>		<b>TOLERABLE</b>		<b>100</b>
Deslizamiento	Habitantes de la zona	4	4	16
	Fuentes superficiales y cauces naturales	4	2	8
	Obras en operación y mantenimiento	4	2	8
	Maquinaria del proyecto operando	4	2	8
	Predios de la zona	4	3	12
	Usuarios de la vía	4	4	16
	Trabajadores del proyecto	4	4	16
	Flora y fauna	4	4	16
	Suelos	4	3	12
	Aire	4	1	4
<b>TOTAL</b>		<b>TOLERABLE</b>		<b>116</b>
Sismo	Habitantes de la zona	4	4	16
	Fuentes superficiales y cauces naturales	4	1	4
	Obras en operación y mantenimiento	4	2	8
	Maquinaria del proyecto operando	4	1	4
	Predios de la zona	4	4	16
	Usuarios de la vía	4	4	16
	Trabajadores del proyecto	4	4	16
	Flora y fauna	4	3	12
	Suelos	4	1	4
	Aire	4	1	4
<b>TOTAL</b>		<b>TOLERABLE</b>		<b>100</b>

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

Amenazas	Elementos vulnerables del AID	Calificación de la vulnerabilidad		
		Amenaza	Vulnerabilidad	Riesgo
Actividad volcánica (emisión de cenizas y flujo de lava)	Habitantes de la zona	3	4	12
	Fuentes superficiales y cauces naturales	3	3	9
	Obras en operación y mantenimiento	3	2	6
	Maquinaria del proyecto operando	3	2	6
	Predios de la zona	3	4	12
	Usuarios de la vía	3	4	12
	Trabajadores del proyecto	3	4	12
	Flora y fauna	3	4	12
	Suelos	3	3	9
	Aire	3	3	9
<b>TOTAL</b>		<b>TOLERABLE</b>		<b>99</b>
Vendaval	Habitantes de la zona	4	3	12
	Fuentes superficiales y cauces naturales	4	1	4
	Obras en operación y mantenimiento	4	2	8
	Maquinaria del proyecto operando	4	2	8
	Predios de la zona	4	3	12
	Usuarios de la vía	4	3	12
	Trabajadores del proyecto	4	3	12
	Flora y fauna	4	3	12
	Suelos	4	1	4
	Aire	4	2	8
<b>TOTAL</b>		<b>TOLERABLE</b>		<b>92</b>
Tormenta eléctrica	Habitantes de la zona	4	3	12
	Fuentes superficiales y cauces naturales	4	1	4
	Obras en operación y mantenimiento	4	1	4
	Maquinaria del proyecto operando	4	2	8
	Predios de la zona	4	3	12
	Usuarios de la vía	4	3	12
	Trabajadores del proyecto	4	3	12
	Flora y fauna	4	3	12
	Suelos	4	1	4
	Aire	4	1	4
<b>TOTAL</b>		<b>TOLERABLE</b>		<b>84</b>
Derrame de sustancias peligrosas	Habitantes de la zona	5	2	10
	Fuentes superficiales y cauces naturales	5	3	15
	Obras en operación y mantenimiento	5	1	5
	Maquinaria del proyecto operando	5	1	5
	Predios de la zona	5	3	15
	Usuarios de la vía	5	2	10
	Trabajadores del proyecto	5	2	10
	Flora y fauna	5	4	20
	Suelos	5	2	10
	Aire	5	1	5
<b>TOTAL</b>		<b>TOLERABLE</b>		<b>105</b>

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	Versión N°: 1
 AUTOPISTAS del CAFE S.A.	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	Marzo de 2021

Amenazas	Elementos vulnerables del AID	Calificación de la vulnerabilidad		
		Amenaza	Vulnerabilidad	Riesgo
Incendio (incluye forestal)	Habitantes de la zona	3	4	12
	Fuentes superficiales y cauces naturales	3	2	6
	Obras en operación y mantenimiento	3	1	3
	Maquinaria del proyecto operando	3	2	6
	Predios de la zona	3	4	12
	Usuarios de la vía	3	4	12
	Trabajadores del proyecto	3	4	12
	Flora y fauna	3	4	12
	Suelos	3	2	6
	Aire	3	2	6
<b>TOTAL</b>		<b>TOLERABLE</b>		<b>87</b>
Terrorismo y Orden Público	Habitantes de la zona	3	4	12
	Fuentes superficiales y cauces naturales	3	1	3
	Obras en operación y mantenimiento	3	2	6
	Maquinaria del proyecto operando	3	2	6
	Predios de la zona	3	2	6
	Usuarios de la vía	3	4	12
	Trabajadores del proyecto	3	4	12
	Flora y fauna	3	1	3
	Suelos	3	1	3
	Aire	3	1	3
<b>TOTAL</b>		<b>ACEPTABLE</b>		<b>66</b>

*Fuente:* Elaboración propia con base en Consorcio Generación Ituango (2011) cita a Zuluaga y Arboleda (2005)

A partir de las valoraciones realizadas y expuestas en las anteriores tablas, se puede concluir que dentro de los riesgos posibles en el AID de las actividades de operación y mantenimiento vial, no se tiene ningún riesgo en nivel CRÍTICO, se tiene un riesgo en nivel ACEPTABLE asociado a la amenaza terrorismo y orden público y los demás riesgos quedaron valorados en nivel TOLERABLE, asociados en orden de prioridad por mayor valor de puntaje, a las siguientes amenazas: inundación, deslizamiento, derrame de sustancias peligrosas, tiempo seco, sismo, amenazas volcánicas (emisión de cenizas y flujo de lava), vendaval, tormenta eléctrica, incendio (incluye forestal).

En este contexto se expondrá a continuación en la tabla 36 el plan de actuación, el cual incluye definición de la amenaza implicada, medidas preventivas y procedimientos ante contingencias. Finalmente, se hace referencia a los recursos logísticos que se deberán tener para garantizar la adecuada ejecución del plan de contingencias.

**Tabla 38.** Procedimientos de actuación ante contingencias

Definición de amenaza implicada	Medidas preventivas	Medidas ante contingencia
<p><i>Inundación</i></p> <p>Son niveles de agua por encima de lo normal debido al desbordamiento de ríos por lluvias torrenciales o subida de las mareas por encima del nivel habitual. Las inundaciones pueden ser súbitas o lentas y en zonas montañosas se pueden presentar crecientes torrenciales.</p> <p>Aunque las inundaciones se pueden activar por las lluvias, en muchos casos ocurren por prácticas humanas inadecuadas como construcción en zonas inundables, taponamiento de cauces, tala y quema de árboles en las cabeceras y zonas de ronda, ausencia o deficiencia de desagües o alcantarillado.</p>	<p>Observar y vigilar cambios en los niveles del río Campoalegre, Q. Camaguadua y Canal de la CHEC.</p> <p>Prestar especial cuidado en época de invierno.</p> <p>Avisar a la Brigada de Emergencias y autoridades en caso de represamientos o aumentos en los niveles.</p> <p>Conocer el sistema de alerta y alarma y el procedimiento de aviso a la Brigada de Emergencias, así como a las autoridades.</p> <p>Participar en simulacros de evacuación y conocer los puntos de encuentro en lugares seguros.</p>	<p>Ubicar a la Brigada de Emergencias para que inicien el proceso de evacuación.</p> <p>Revisar afectaciones a trabajadores, brindar si es del caso los primeros auxilios.</p> <p>Realizar la evacuación pertinente hasta los puntos de encuentros previamente ubicados.</p> <p>Trasladar, si es del caso, a los heridos resultantes hasta las entidades encargadas.</p> <p>Mantener la calma, revisar que todo el personal haya evacuado.</p> <p>Revisar afectaciones causadas a los habitantes e instalaciones del AID.</p> <p>Avisar a las autoridades según el listado de números de emergencias.</p> <p>Participar, si es del caso, en los procedimientos de limpieza y despeje del área que apliquen.</p>
<p><i>Deslizamiento</i></p> <p>Son desplazamientos del terreno, suelo o roca que pueden presentarse en zonas de ladera. Se activan por lluvia, sismos, pero en la mayoría por la actividad humana.</p> <p>Los deslizamientos pueden generar represamiento de ríos y quebradas, daños en el acueducto y alcantarillados y en las redes de gas o petróleo.</p>	<p>Evitar quemas, talas, deforestación, cortes inadecuados en el terreno, rellenos mal manejados, explotación minera inadecuada, mal manejo de aguas negras y excavaciones mal direccionadas, pues influyen en el debilitamiento del terreno dejándolo listo para que se mueva.</p> <p>Vigilar el terreno, observar la presencia de grietas en suelos.</p> <p>Tener especial atención en épocas de lluvia.</p>	<p>Ubicar a la Brigada de Emergencias para que inicien el proceso de evacuación.</p> <p>Revisar afectaciones a trabajadores, brindar si es del caso los primeros auxilios.</p> <p>Realizar la evacuación pertinente hasta el punto de encuentro.</p> <p>Trasladar, si es del caso, a los heridos resultantes hasta las entidades encargadas.</p>

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Definición de amenaza implicada	Medidas preventivas	Medidas ante contingencia
	<p>Revisar si hay elementos desplazados de su lugar original como postes, árboles, cercas, muros y andenes.</p> <p>Conocer el sistema de alerta y alarma y el procedimiento de aviso a la Brigada de Emergencias, así como a las autoridades.</p> <p>Participar en simulacros de evacuación y conocer los puntos de encuentro en lugares seguros.</p>	<p>Mantener la calma, revisar que todo el personal haya evacuado.</p> <p>Revisar afectaciones causadas a los habitantes e instalaciones del AID.</p> <p>Avisar a las autoridades según el listado de números de emergencias.</p> <p>Participar, si es del caso, en los procedimientos de limpieza y despeje del área que apliquen.</p>
<p><i>Derrame de sustancias peligrosas</i></p> <p>Derrame accidental de cualquier sustancia química que sea explosiva, inflamable, combustible, corrosiva, oxidante, nociva, irritante o tóxica que pueda producir daño inmediato, mediato o retardado a la salud de las personas o al medio ambiente.</p>	<p>Tener instaladas en el campamento las hojas de vida de productos tóxicos manejados en el proyecto: cemento, aceites lubricantes y combustibles). Capacitar al personal de obra sobre el tema.</p> <p>Almacenar en cantidad mínima combustible y realizarlo de la manera adecuada con bordillo de contención.</p> <p>Realizar el suministro de combustible con bomba manual, colocar especial atención.</p> <p>Contar con el kit de manejo ante derrames.</p> <p>Conocer el sistema de alerta y alarma y el procedimiento de aviso a la Brigada de Emergencias, así como a las autoridades.</p>	<p>Emplear de inmediato el kit para derrame de sustancias peligrosas.</p> <p>Avisar a la Brigada de Emergencias.</p> <p>Recoger la sustancia contenida en el material absorbente y realizar el almacenamiento pertinente.</p> <p>Registrar el derrame y definir la disposición final de los residuos resultantes de acuerdo con la característica de peligrosidad.</p> <p>Revisar causa del derrame, iniciar acción correctiva y de retroalimentación con el personal de obra.</p>
<p><i>Tiempo Seco</i></p>	<p>Racionalizar el uso del agua en los procesos constructivos.</p>	<p>Racionalizar el uso del agua en los procesos constructivos.</p>

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Definición de amenaza implicada	Medidas preventivas	Medidas ante contingencia
<p>Las sequías son temporadas de baja disponibilidad de agua, reducción de lluvias, baja humedad del suelo y descenso en los cuerpos de agua.</p> <p>La sequía puede generar desabastecimiento de agua para consumo doméstico, agrícola, industrial y energético.</p>	<p>Tener precaución con el almacenamiento de agua para que no sea foco de enfermedades.</p> <p>Promover la reforestación con especies nativas de las zonas de ronda de los ríos y sus cabeceras.</p> <p>No fragmentar los bosques riparios y de protección de cuencas hidrográficas.</p> <p>Evitar la contaminación de cuerpos de agua.</p>	<p>Tener precaución con el almacenamiento de agua para que no sea foco de enfermedades.</p> <p>Evitar la contaminación de cuerpos de agua.</p> <p>Revisar afectaciones a la salud de los trabajadores debidas a las altas temperaturas.</p> <p>Avisar según aplique a las autoridades utilizando el listado de números de emergencias.</p>
<p><i>Sismo</i></p> <p>Son rupturas de las rocas en el interior de la tierra que generan movimientos súbitos durante tiempos relativamente cortos.</p> <p>El AID está ubicada en zona de amenaza sísmica alta.</p>	<p>Mantener organizados los objetos pesados o contundentes que puedan caer o hacer daño.</p> <p>Conocer el sistema de alerta y alarma y el procedimiento de aviso a la Brigada de Emergencias así como a las autoridades.</p> <p>Participar en simulacros de evacuación y conocer los puntos de encuentro en lugares seguros.</p>	<p>Situarse en zonas seguras: agacharse, cubrirse y sujetarse.</p> <p>Ubicar a la Brigada de Emergencias para que inicien el proceso de evacuación.</p> <p>Revisar afectaciones a trabajadores, brindar si es del caso los primeros auxilios.</p> <p>Realizar la evacuación pertinente hasta el punto de encuentro.</p> <p>Trasladar, si es del caso, a los heridos resultantes hasta las entidades encargadas.</p> <p>Mantener la calma, revisar que todo el personal haya evacuado.</p> <p>Revisar afectaciones causadas a los habitantes e instalaciones del AID.</p>

 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	<p><b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b></p>	<p><i>Versión N°: 1</i></p>
 <p>AUTOPISTAS del CAFE S.A.</p>	<p><b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b></p>	<p><i>Marzo de 2021</i></p>

Definición de amenaza implicada	Medidas preventivas	Medidas ante contingencia
		<p>Avisar a las autoridades según el listado de números de emergencias.</p> <p>Participar, si es del caso, en los procedimientos de limpieza y despeje del área que apliquen.</p> <p>Permanecer atento a posibles réplicas.</p>
<p><i>Actividad Volcánica</i></p> <p>La actividad volcánica es natural y representa una amenaza debido a las emisiones de gases y materiales como rocas incandescentes y lavas.</p> <p>Estos materiales pueden ocasionar represamientos de ríos generando avalanchas.</p> <p>La actividad volcánica es monitoreada por el Servicio Geológico Colombiano, entidad encargada de emitir las alertas.</p>	<p>Estar atento a las alertas tempranas del Servicio Geológico Colombiano sobre actividad volcánica.</p> <p>Avisar a la Brigada de Emergencias y autoridades en caso de observar algún indicio de actividad volcánica: cenizas, sonidos extraños.</p> <p>Conocer el sistema de alerta y alarma y el procedimiento de aviso a la Brigada de Emergencias, así como a las autoridades.</p> <p>Participar en simulacros de evacuación y conocer los puntos de encuentro en lugares seguros.</p>	<p>Ubicar a la Brigada de Emergencias para que inicien el proceso de evacuación.</p> <p>Revisar afectaciones a trabajadores, brindar si es del caso los primeros auxilios.</p> <p>Realizar la evacuación pertinente hasta el punto de encuentro.</p> <p>Trasladar, si es del caso, a los heridos resultantes hasta las entidades encargadas.</p> <p>Mantener la calma, revisar que todo el personal haya evacuado.</p> <p>Ante emisión de cenizas cubrirse con tapabocas humedecido con agua.</p> <p>Revisar afectaciones causadas a los habitantes e instalaciones del AID.</p> <p>Avisar a las autoridades según el listado de números de emergencias.</p>

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Definición de amenaza implicada	Medidas preventivas	Medidas ante contingencia
<p><i>Vendaval</i></p> <p>Es el aumento de la intensidad de los vientos durante intervalos cortos de tiempo, con valores superiores a 46 kph. Pueden causar daños a edificaciones, especialmente a cubiertas, tejas y ventanas; caída de árboles y objetos. No se puede saber cuándo van a ocurrir.</p>	<p>Asegurar cubiertas, tejas, ventanas, avisos publicitarios y demás objetos que pueda arrastrar el viento.</p> <p>Conocer el sistema de alerta y alarma y el procedimiento de aviso a la Brigada de Emergencias, así como a las autoridades.</p> <p>Participar en simulacros de evacuación y conocer los puntos de encuentro en lugares seguros.</p>	<p>Participar, si es del caso, en los procedimientos de limpieza y despeje del área que apliquen.</p> <p>Alejarse de elementos que puedan caer: árboles, cables y postes de energía.</p> <p>Ubicar a la Brigada de Emergencias para que se dirija el manejo pertinente.</p> <p>Revisar afectaciones a trabajadores, brindar si es del caso los primeros auxilios.</p> <p>Trasladar, si es del caso, a los heridos resultantes hasta las entidades encargadas.</p> <p>Mantener la calma, revisar que todo el personal esté bien.</p> <p>Revisar afectaciones causadas a los habitantes e instalaciones del AID.</p> <p>Avisar a las autoridades según el listado de números de emergencias.</p> <p>Participar, si es del caso, en los procedimientos de limpieza y despeje del área que apliquen.</p>
<p><i>Tormenta Eléctrica</i></p> <p>Es un fenómeno meteorológico caracterizado por la presencia de rayos y truenos. Por lo</p>	<p>Verificar que no haya árboles en mal estado y avisar a las autoridades competentes.</p>	<p>Ubicarse en un lugar seguro y apagar equipos eléctricos.</p> <p>Evitar la cercanía a estructuras metálicas.</p>

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Definición de amenaza implicada	Medidas preventivas	Medidas ante contingencia
<p>general están acompañadas por vientos fuertes, lluvia y a veces granizo; aunque también puede presentarse sin presencia de lluvias.</p> <p>No es posible saber exactamente cuándo se van a presentar una tormenta.</p>	<p>Reubicar o evitar tener elementos metálicos de gran proporción en el área.</p> <p>Conocer el sistema de alerta y alarma y el procedimiento de aviso a la Brigada de Emergencias, así como a las autoridades.</p> <p>Participar en simulacros de evacuación y conocer los puntos de encuentro en lugares seguros.</p>	<p>Ubicarse en área de árboles bajos. Nunca ponerse bajo un árbol grande.</p> <p>Si no hay ningún lugar de refugio, ponerse en cuclillas, taparse los oídos, evitar el menor contacto con el suelo.</p> <p>Ubicar a la Brigada de Emergencias para que se dirija el manejo pertinente.</p> <p>Revisar afectaciones a trabajadores, brindar si es del caso los primeros auxilios.</p> <p>Trasladar, si es del caso, a los heridos resultantes hasta las entidades encargadas.</p> <p>Revisar afectaciones causadas a los habitantes e instalaciones del AID.</p> <p>Avisar a las autoridades según el listado de números de emergencias.</p> <p>Participar, si es del caso, en los procedimientos de limpieza y despeje del área que apliquen.</p>
<p><i>Incendio (incluye forestal)</i></p> <p>Fuego que se propaga sin control, consumiendo los elementos que se encuentran en el camino.</p>	<p>Evitar hacer fogatas, arrojar elementos de vidrio y elementos como colillas de cigarrillo que puedan generar incendios.</p> <p>No realizar quemas de basura ni de material vegetal.</p>	<p>Tratar de conservar la calma y avisar de inmediato a los bomberos y servicios de emergencia. Proporcionar los datos precisos sobre el incendio (origen o causa, ubicación y características de la zona afectada).</p>

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Definición de amenaza implicada	Medidas preventivas	Medidas ante contingencia
<p>En el caso de los forestales consume áreas forestales, con función ambiental y cuyo tamaño es superior a 0,5 hectáreas.</p> <p>Aunque es posible que los incendios se originen por rayos y volcanes, la mayor parte son ocasionados por acciones del ser humano.</p>	<p>Realizar vigilancia de bosques aledaños en época de verano para dar aviso oportuno de la generación de un incendio.</p> <p>Avisar a la Brigada de Emergencias y autoridades en caso de observar algún indicio de incendio: notificar la presencia de fugas de gas o derrames de líquidos inflamables.</p> <p>Tener especial cuidado con los el almacenamiento de sustancias inflamables, contar con extintor multipropósito.</p> <p>No recargar las líneas eléctricas.</p> <p>Conocer el sistema de alerta y alarma y el procedimiento de aviso a la Brigada de Emergencias, así como a las autoridades.</p> <p>Participar en simulacros de evacuación y conocer los puntos de encuentro en lugares seguros.</p>	<p>Si el incendio es de poca magnitud, y se sabe usar el extintor, intentar apagarlo, de no ser así retirarse y dejar que otro lo use.</p> <p>Si el fuego es de origen eléctrico, no intentar apagarlo con agua. Al atacar el fuego, fijarse que el aire no dirija las llamas hacia usted.</p> <p>Cubrirse la boca y nariz con una tela húmeda. Dar los primeros auxilios en caso de que alguna persona resulte afectada.</p> <p>Ubicar a la Brigada de Emergencias para que inicien el proceso de evacuación.</p> <p>Realizar la evacuación pertinente alejándose lo más posible de la zona incendiada y en sentido contrario al viento, el cual facilita la propagación del incendio</p> <p>Trasladar, si es del caso, a los heridos resultantes hasta las entidades encargadas.</p> <p>Participar, si es del caso, en los procedimientos de limpieza y despeje del área que apliquen.</p>
<p><i>Terrorismo y orden público</i></p>	<p>Estar atento a las noticias sobre eventos relacionados en el AID.</p> <p>En caso de evidenciar alteraciones del orden público en el área de los trabajos, suspender las actividades. Dar aviso a la Brigada de Emergencias y evacuar la zona de obra.</p>	<p>Conservar la calma y seguir las instrucciones del personal especializado.</p> <p>Si se reciben llamadas, mantener a quien llame el mayor tiempo posible en la línea hasta que identifiquen algún modismo, ruido o acento, para poder identificar detalles.</p>

	<p align="center"><b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b></p> <p align="center"><b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b></p>	<p align="center">Versión N°: 1</p>
		<p align="center">Marzo de 2021</p>

Definición de amenaza implicada	Medidas preventivas	Medidas ante contingencia
	<p>Si se sospecha de un atentado, impedir que otras personas se acerquen al material sospechoso.</p>	<p>Comunicarse con la oficina encargada. Policía, Bomberos, GER, Sijin, DAS.</p> <p>En caso de obstrucción de vías, informar a las autoridades correspondientes para tratar de desviar la manifestación.</p> <p>No actuar hasta recibir órdenes de la autoridad competente. Ayudar a quien lo necesite.</p> <p>De acuerdo a la situación, se volverá o no al sitio.</p> <p>Si se ha interrumpido el fluido eléctrico, no tratar de reactivarlo hasta no estar seguro que no causa daño.</p> <p>Acompañado por los miembros del grupo de emergencias, se hará una revisión general del sitio para constatar su perfecto estado.</p>

*Fuente: Elaboración propia con base en UNGRD (2013)*

	<b>Plan de Adaptación de la Guía Ambiental -PAGA-</b>	<i>Versión N°: 1</i>
	<b>Operación y mantenimiento de los tramos viales a cargo de la Concesión AUTOPISTAS del CAFE</b>	<i>Marzo de 2021</i>

Teniendo en cuenta el detalle procedimental anterior, para efectos de poder responder de manera adecuada a una emergencia se deberán cubrir los siguientes aspectos:

- Conformar una Brigada de Emergencia así:
  - Jefe de Emergencias: 1, llevará a cabo la capacitación del PC y los simulacros respectivos, liderará el manejo ante la contingencia, avisará a las autoridades competentes.
  - Coordinador de evacuación: 1 – Suplente: 1.
  - Personal encargado de primeros auxilios: 3, los cuales deberán estar debidamente capacitados.
  - Profesional en SST: Hará los reportes e investigaciones de los accidentes de trabajo ocurridos.
  - COPASST: Identificará, posterior a la emergencia, las afectaciones a la salud de los trabajadores y promoverá las medidas correctivas y de retroalimentación.
- Tener listado actualizado y disponible de instituciones públicas o privadas ante las cuales se pueda acudir en el evento de una emergencia:
- Disponibilidad permanente de un vehículo equipado con botiquín, telecomunicaciones y una camilla rígida.
- Tener equipos contra incendios (extintor multipropósito) y unidades para movimiento de tierras.

Es importante resaltar que todo el personal involucrado en las actividades propias de operación y mantenimiento del tramo vial, debe tener total conocimiento del Plan de Contingencias y estar siempre preparado para actuar correctamente ante una posible emergencia. Todos los aspectos antes mencionados deberán cumplirse desde el inicio de proyecto.