

**PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL PARA EL
MEJORAMIENTO DE LA CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE
OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1
– PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1**



Elaborado para:



Elaborado por:



Consultoría Colombiana S.A.

**Bogotá D.C.
Septiembre de 2016**







 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	<p>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1</p>	
	<p>PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL</p>	
	<p>VERSIÓN 0.0</p>	

TABLA DE CONTENIDO



		PÁG.
1.	INTRODUCCIÓN	23
1.1	ALCANCE.....	25
1.2	OBJETIVO	25
1.2.1	Objetivo general.....	25
1.2.2	Objetivos específicos	25
1.3	MARCO LEGAL.....	26
1.4	METODOLOGÍA.....	28
1.4.1	Revisión de información primaria y secundaria	28
1.4.2	Inspección de campo.....	28
1.5	CONTENIDO DOCUMENTO.....	29
2.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	30
2.1	LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO	31
2.2	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A EJECUTAR	32
2.2.1	Desmante y limpieza.....	43
2.2.2	Demolición.....	43
2.2.3	Explanaciones	44
2.2.4	Actividades de pavimentos	44
2.2.5	Sub-bases, Bases y Pavimentos	58
2.2.6	Obras de drenaje	59
2.2.7	Señalización y seguridad.....	66
2.3	IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS AMBIENTALES	67
2.4	RESUMEN DE GENERALIDADES CONTRACTUALES	70
2.5	DEMANDA AMBIENTAL DEL PROYECTO.....	70
2.5.1	Demanda de agua.....	70
2.5.2	Vertimientos.....	71
2.5.3	Ocupaciones de Cauce	71
2.5.4	Aprovechamiento Forestal	73
2.5.5	Materiales de construcción	73
2.5.6	Materiales para zonas de depósito	74
2.5.7	Sitios para disposición de material sobrante de excavación ZODME.....	74
2.5.8	ZODME 14	75
2.5.9	ZODME 15	76

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	



2.6	NECESIDADES DE PERSONAL	82
2.7	MAQUINARIA DEL PROYECTO	82
3.	ÁREA DE INFLUENCIA Y LÍNEA BASE	84
3.1	ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)	84
3.2	CARACTERIZACIÓN FÍSICA, BIÓTICA Y SOCIAL.....	87
3.2.1	Medio Abiótico	87
3.2.2	Medio Biótico	158
3.2.3	Medio Socioeconómico	260
4.	IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	286
4.1	METODOLOGÍA	286
4.1.1	Parámetros de calificación	286
4.1	ANÁLISIS DE IMPACTOS.....	292
4.3	ESCENARIO SIN PROYECTO.....	297
4.3.1	Actividades o fuentes generadoras de Impacto.....	298
4.3.2	Identificación y descripción de impactos del escenario SIN proyecto	301
4.3.3	Síntesis de evaluación escenario SIN proyecto	331
4.4	ESCENARIO CON PROYECTO.....	335
4.4.1	Descripción de actividades- escenario con proyecto	335
4.4.2	Identificación y descripción de impactos del escenario CON proyecto	337
4.4.3	Síntesis de evaluación escenario CON proyecto	360
5.	PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL.....	366
5.1	PROGRAMA DE DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL.....	368
5.1.1	Conformación del grupo de gestión ambiental	369
5.1.2	Capacitación ambiental al personal de la obra.....	371
5.1.3	Cumplimiento de requerimientos legales.....	374
5.2	PROGRAMA ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS.....	376
5.2.1	Proyecto de manejo integral de materiales de construcción	377
5.2.2	Proyecto manejo y disposición final de sobrantes	380
5.2.3	Proyecto de manejo de residuos sólidos convencionales y especiales	382
5.3	PROGRAMA GESTIÓN HÍDRICA	384
5.3.1	Proyecto de manejo de aguas superficiales.....	384
5.3.2	Proyecto de Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales	387
5.4	PROGRAMA GESTIÓN PARA LA BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	393
5.4.1	Proyecto de manejo del descapote y cobertura vegetal	393
5.4.2	Proyecto de recuperación de Áreas Afectadas.....	400

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

5.4.3	Proyecto de protección de ecosistemas sensibles	405
5.4.4	Proyecto de protección de fauna	408
5.5	PROGRAMA DE MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES Y MANEJO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS	411
5.5.1	Proyecto de instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio temporal	411
5.5.2	Proyecto de manejo de maquinaria, equipos y vehículos	413
5.6	PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIAL	415
5.6.1	Proyecto de atención a la comunidad.....	416
5.6.2	Proyecto de información y divulgación	422
5.6.3	Proyecto de manejo de la infraestructura de predios y de servicios públicos	427
5.6.4	Proyecto de cultura vial y participación comunitaria	430
5.6.5	Proyecto de contratación mano de obra	433
5.6.6	Proyecto de protección al patrimonio arqueológico y cultural	436
5.6.7	Proyecto de gestión socio predial	438
6.	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN.....	442
7.	PERMISOS AMBIENTALES.....	443
7.1	CAPTACIONES	443
7.1.1	AGUAS SUPERFICIALES.....	443
7.1.2	AGUAS SUBTERRANEAS	445
7.2	VERTIMIENTOS	446
7.2.1	Vertimiento en suelo	446
7.3	OCUPACIONES DE CAUCE.....	446
7.4	APROVECHAMIENTO FORESTAL	449
7.4.1	Censo Forestal.....	449
7.4.2	Volumen total y comercial.....	451
7.4.3	Volumen especies representativas	451
7.4.4	Actividades de Manejo del aprovechamiento forestal	452
7.5	COMPENSACIÓN FORESTAL.....	460
7.5.1	Ubicación	461
7.6	ESPECIES EN VEDA	463
7.7	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.....	464
7.8	MATERIALES PARA ZONAS DE DEPÓSITO.....	464
7.9	SITIOS PARA DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRENTE DE EXCAVACIÓN ZODME.....	465
8.	PRESUPUESTO DEL PAGA	466
9.	FORMATOS DEL MANUAL DE INTERVENTORÍA	467
10.	PLAN DE CONTINGENCIA	468
10.1	INTRODUCCIÓN	468

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

10.2	MARCO NORMATIVO	468
10.3	ANÁLISIS DE RIESGOS AMBIENTALES Y OPERACIONALES	470
10.3.1	PLAN ESTRATÉGICO	470
10.3.2	REDUCCIÓN DEL RIESGO	504
10.3.3	MANEJO DE LA CONTINGENCIA	515

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

ÍNDICE DE TABLAS

		PÁG.
Tabla 1-1	Unidades Funcionales del Proyecto	24
Tabla 1-2	Normatividad ambiental de referencia	26
Tabla 2-1	Unidades Funcionales del Proyecto	30
Tabla 2-2	Características técnicas Unidad Funcional 1.....	32
Tabla 2-3	Características técnicas Unidad Funcional 2.1.....	33
Tabla 2-4	Sitios de realineamiento para mejora de características geométricas de las Unidades Funcionales 1 y 2.1	35
Tabla 2-5	Obras de drenaje existentes en los puntos a intervenir	35
Tabla 2-6	Alcantarillas a intervenir a lo largo de la vía fuera de los puntos de intervención identificados	37
Tabla 2-7	<i>Box coulvert</i> a adecuar fuera de los puntos de intervención identificados	40
Tabla 2-8	Puentes a ampliar para el mejoramiento de las UF1 y 2.1	42
Tabla 2-9	Técnicas de restauración de pavimentos asfálticos	49
Tabla 2-10	Actividades generales a desarrollar durante las labores de mejoramiento	67
Tabla 2-11	Demanda máxima de agua esperada durante la etapa de construcción....	70
Tabla 2-12	Corrientes de agua a intervenir con las actividades de mejoramiento ...	71
Tabla 2-13	Aprovechamiento forestal previsto por las actividades de mejoramiento	73
Tabla 2-14	Demanda de materiales actividades de mejoramiento	74
Tabla 2-15	Volumen estimado de materiales sobrantes actividades de mejoramiento UF1 y UF2.1.....	74
Tabla 2-16	Localización zonas de disposición – ZODME- a emplear durante el mejoramiento de las Unidades Funcionales 1 y 2.1	75
Tabla 2-17	Factor de seguridad recomendado.....	80
Tabla 3-1	Relación unidades territoriales del área de estudio	85
Tabla 3-2	Cuerpos de agua identificados en el área de influencia directa.....	88
Tabla 3-3	Cuerpos de agua monitoreados	109
Tabla 3-4	Cuerpos de agua secos	109
Tabla 3-5	Descripción de los ecosistemas lóticos muestreados	111
Tabla 3-6	Resultados In situ y de laboratorio de los cuerpos de agua monitoreados	117







	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Tabla 3-7	Resultados In situ y de laboratorio de los cuerpos de agua monitoreados 118
Tabla 3-8	Cuadro-Resumen de los elementos de ordenamiento territorial en los municipios del tramo Túnel-Santa Fe 125
Tabla 3-9	Puntos de monitoreo calidad de aire UF1 y UF2.1 135
Tabla 3-10	Índices de calidad del aire diarios estación 1, UF1 150
Tabla 3-11	Índices de calidad del aire diarios estación 2, UF1 150
Tabla 3-12	Índices de calidad del aire diarios estación 3, UF1 (estación 1 para UF2.1) 150
Tabla 3-13	Índices de calidad del aire diarios estación 2, UF2.1 151
Tabla 3-14	Índices de calidad del aire diarios estación 3, UF2.1 151
Tabla 3-15	Índices de calidad de Aire acumulados en los puntos evaluados 151
Tabla 3-16	Puntos de medición de ruido ambiental 153
Tabla 3-17	Niveles de presión sonora corregidos para cada uno de los puntos de muestreo en horario diurno y nocturno para día hábil 155
Tabla 3-18	Niveles de presión sonora corregidos para cada uno de los puntos de muestreo en horario diurno y nocturno para día no hábil 157
Tabla 3-19	Leyenda coberturas de la tierra en las Unidades Funcionales 1 y 2.1 .. 160
Tabla 3-20	Zonas de Vida presentes en el área de la UF-1 y UF-2.1 175
Tabla 3-21	Tipos, clases y nombre de los biomas presentes en las Unidades Funcionales 1 y 2.1 180
Tabla 3-22	Ecosistemas presentes en el área de estudio 182
Tabla 3-23	Índices de diversidad y densidad de la UF 1 186
Tabla 3-24	Índices de diversidad y densidad de la UF 2.1 187
Tabla 3-25	Composición florística de la UF 1 188
Tabla 3-26	Composición florística unidad funcional 2.1 190
Tabla 3-27	Especies de flora en veda a nivel Nacional y regional (CORANTIOQUIA) 193
Tabla 3-28	Fuentes bibliográficas para los tres grupos de vertebrados a estudiar ... 196
Tabla 3-29	Especies de anfibios con presencia probable en la UF1 y UF2.1 212
Tabla 3-30	Especies de anfibios observadas en el área de influencia de la Unidad Funcional – UF 1 y UF 2.1..... 216
Tabla 3-31	Especies de anfibios endémicas, casi endémicas y amenazadas con presencia probable en la UF1 y UF2.1 217
Tabla 3-32	Especies de reptiles con presencia probable en la UF3 y UF2.1 221
Tabla 3-33	Especies de reptiles registradas en la UF 2.1 227
Tabla 3-34	Especies de reptiles endémicas con presencia probable en la UF 1 y UF

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1		
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL		
	VERSIÓN 0.0		

	2.1.....	228
Tabla 3-35	Especies de reptiles en CITES y algún uso con presencia probable en la UF 1 y UF2.1.....	230
Tabla 3-36	Especies de aves endémicas y casi endémicas registradas en el área de influencia del proyecto.....	240
Tabla 3-37	Ficha informativa del cucarachero antioqueño	241
Tabla 3-38	Ficha información de la guacharaca colombiana, especie endémica.	242
Tabla 3-39	Especies de aves amenazadas registradas en el área de influencia del proyecto.....	243
Tabla 3-40	Ficha informativa del perico frentirrojo, especie casi amenazada	243
Tabla 3-41	Especies de aves registradas en el área de influencia del proyecto, incluidas en los Apéndices CITES	244
Tabla 3-42	Aves migratorias registradas en el área de influencia del presente estudio.	248
Tabla 3-43	Especies de mamíferos registradas en el área de influencia del proyecto	254
Tabla 3-44	Especies de mamíferos endémicas y en amenaza registradas en el área de influencia del proyecto.....	257
Tabla 3-45	Especies de mamíferos con importancia económica y/o cultural registradas en el área de influencia directa del proyecto.....	258
Tabla 3-46	Relación unidades territoriales del área de estudio	262
Tabla 3-47	Distribución de la población municipios del Área de Influencia, proyecciones año 2016.....	265
Tabla 3-48	Densidad de la población área de influencia.....	266
Tabla 3-49	Servicios públicos	266
Tabla 3-50	Empresas prestadoras servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo..	267
Tabla 3-51	Cobertura servicio de salud.....	268
Tabla 3-52	Dinámica del mercado laboral en los municipios del área de estudio ...	270
Tabla 3-53	Tradiciones religiosas y festivas en los municipios del área de estudio	272
Tabla 3-54	Población Económicamente Activa (PEA)	276
Tabla 3-55	Directorio de líderes y organizaciones comunitarias del área de influencia directa.....	277
Tabla 3-56	Otras organizaciones comunitarias identificadas en el área del proyecto	280
Tabla 3-57	Situaciones de inconformidad presentadas por la comunidad- unidades territoriales Medellín.....	282
Tabla 3-58	Situaciones de inconformidad presentadas por la comunidad- unidades	

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1		
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL		
	VERSIÓN 0.0		

	territoriales municipio San Jerónimo- 283
Tabla 3-59	Situaciones de inconformidad presentadas por la comunidad- unidades territoriales municipio Sopetrán- 284
Tabla 4-1	Valores de calificación para la naturaleza 287
Tabla 4-2	Valores de calificación para la intensidad 287
Tabla 4-3	Valores de calificación para la extensión 287
Tabla 4-4	Valores de calificación para el momento 288
Tabla 4-5	Valores de calificación para la persistencia 288
Tabla 4-6	Valores de calificación para la reversibilidad 289
Tabla 4-7	Valores de calificación para la sinergia 289
Tabla 4-8	Valores de calificación para la acumulación 289
Tabla 4-9	Valores de calificación para el efecto 290
Tabla 4-10	Valores de calificación para la periodicidad 290
Tabla 4-11	Valores de calificación para la recuperabilidad 290
Tabla 4-12	Clasificación y rangos de los impactos de naturaleza negativa 291
Tabla 4-13	Clasificación y rangos de los impactos de naturaleza positiva 291
Tabla 4-14	Identificación de los impactos ambientales 292
Tabla 4-15	Actividades o fuentes generadoras de impacto del escenario sin proyecto 298
Tabla 4-16	Descripción del impacto cambios en la calidad del agua superficial 302
Tabla 4-17	Descripción del impacto alteración en la capacidad de transporte del agua 303
Tabla 4-18	Descripción del impacto alteración del cauce 303
Tabla 4-19	Descripción del impacto cambios en la disponibilidad del recurso hídrico 304
Tabla 4-20	Descripción del impacto modificación de la calidad del aire 305
Tabla 4-21	Descripción del impacto cambios en los niveles de presión sonora 306
Tabla 4-22	Descripción del impacto alteración del uso actual 307
Tabla 4-23	Descripción del impacto cambios en las características de los suelos ... 308
Tabla 4-24	Descripción del impacto generación y activación de procesos denudativos 309
Tabla 4-25	Descripción del impacto pérdida o ganancia de suelo 310
Tabla 4-26	Descripción del impacto alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural 310
Tabla 4-27	Descripción del impacto Afectación áreas ambientalmente sensibles... 312
Tabla 4-28	Descripción del impacto cambios en la cobertura vegetal 313





	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Tabla 4-29	Descripción del impacto Alteración de hábitat	315
Tabla 4-30	Descripción del impacto Desplazamiento de poblaciones faunísticas...	316
Tabla 4-31	Descripción del impacto Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre.....	317
Tabla 4-32	Descripción del impacto Modificación de la calidad paisajística	317
Tabla 4-33	Descripción del impacto cambios en el desplazamiento poblacional	319
Tabla 4-34	Descripción del impacto modificación a la infraestructura social	320
Tabla 4-35	Descripción del impacto modificación a la infraestructura vial.....	321
Tabla 4-36	Descripción del impacto cambios en la movilidad peatonal y vehicular	322
Tabla 4-37	Descripción del impacto cambios en el riesgo de accidentalidad	323
Tabla 4-38	Descripción del impacto modificación en la demanda de bienes y servicios.....	324
Tabla 4-39	Descripción del impacto modificación en la demanda de bienes y servicios.....	325
Tabla 4-40	Descripción del impacto modificación en la dinámica de empleo.....	326
Tabla 4-41	Descripción del impacto cambios en las actividades económicas	327
Tabla 4-42	Descripción del impacto abandono temporal de las actividades cotidianas y culturales	328
Tabla 4-43	Descripción del impacto afectación a territorios con presencia de grupos étnicos	329
Tabla 4-44	Descripción del impacto cambio en los valores y costumbres culturales	330
Tabla 4-45	Descripción del impacto alteración del patrimonio arqueológico y cultural	331
Tabla 4-46	Descripción de actividades del escenario con proyecto	335
Tabla 4-47	Descripción del impacto cambios en la calidad del agua superficial.....	338
Tabla 4-48	Descripción de cambios alteración en la capacidad de transporte del agua	338
Tabla 4-49	Descripción de cambios alteración del cauce.....	339
Tabla 4-50	Descripción de cambios en la disponibilidad del recurso hídrico	339
Tabla 4-51	Descripción del impacto modificación de la calidad del aire	340
Tabla 4-52	Descripción del impacto modificación de los niveles de presión sonora	341
Tabla 4-53	Descripción del impacto pérdida o ganancia de suelo	341
Tabla 4-54	Descripción del impacto alteración del uso actual	342
Tabla 4-55	Descripción del impacto cambios en las características de los suelos ...	343
Tabla 4-56	Descripción del impacto generación y/o activación de procesos	

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

	denudativos	343
Tabla 4-57	Descripción del impacto generación y/o activación de procesos denudativos	344
Tabla 4-58	Descripción del impacto afectación de áreas ambientalmente sensibles	346
Tabla 4-59	Descripción del impacto alteración a especies florísticas endémicas	346
Tabla 4-60	Descripción del impacto cambios en la cobertura vegetal	346
Tabla 4-61	Descripción del impacto alteración de hábitat	347
Tabla 4-62	Descripción del impacto desplazamiento de poblaciones faunísticas....	347
Tabla 4-63	Descripción del impacto cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre.....	348
Tabla 4-64	Descripción del impacto modificación de la calidad paisajística.....	348
Tabla 4-65	Descripción del impacto modificación de la calidad paisajística.....	348
Tabla 4-66	Descripción del impacto cambios en el desplazamiento poblacional	349
Tabla 4-67	Infraestructura localizada en el área de influencia	350
Tabla 4-68	Descripción del impacto modificación a la infraestructura social	350
Tabla 4-69	Infraestructura social identificada en el área de influencia	350
Tabla 4-70	Descripción del impacto modificación a la infraestructura vial.....	351
Tabla 4-71	Descripción del impacto cambios en la movilidad peatonal y vehicular	351
Tabla 4-72	Descripción del impacto cambios en el riesgo de accidentalidad	352
Tabla 4-73	Descripción del impacto alteración en el acceso de los predios	353
Tabla 4-74	Descripción del impacto generación de expectativas.....	353
Tabla 4-75	Modificación en la distribución económica del suelo.....	354
Tabla 4-76	Descripción del impacto modificación en la demanda de bienes y servicios.....	354
Tabla 4-77	Descripción del impacto modificación en la dinámica de empleo.....	355
Tabla 4-78	Descripción del impacto modificación a la destinación económica del suelo	355
Tabla 4-79	Descripción del impacto alteración del patrimonio arqueológico y cultural	356
Tabla 4-80	Descripción del impacto modificación en la gestión y capacidad organizativa	356
Tabla 4-81	Descripción del impacto generación de nuevos conflictos	357
Tabla 4-82	Descripción del impacto generación de expectativas.....	358
Tabla 4-83	Descripción del impacto afectación a territorios con presencia de grupos étnicos	358
Tabla 4-84	Descripción del impacto abandono temporal de las actividades cotidianas y culturales	359



	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Tabla 4-85	Descripción del impacto cambio en los valores y costumbres culturales 360
Tabla 5-1	Programas de Manejo Ambiental formulados para el Proyecto..... 367
Tabla 5-2	Programas de Manejo Ambiental no incluidos para el Proyecto 368
Tabla 7-1	Coordenadas para captación sobre el río Aurra para mejoramiento 444
Tabla 7-2	Puntos de ocupación de cauce para las actividades de mejoramiento – Unidades Funcionales 1 y 2.1 446
Tabla 7-3	Resultados censo forestal zonas a intervenir por mejoramiento 449
Tabla 7-4	Metodo 1: Calculo area de compensacion..... 460
Tabla 7-5	Metodo 2: Calculo area de compensacion..... 461
Tabla 7-6	Listado de especies propuestas para las actividades de conservación y recuperación de ecosistemas 461
Tabla 7-7	Revisión de especies para estado critico o veda..... 463
Tabla 7-8	Demanda de materiales actividades de mejoramiento 464
Tabla 7-9	Volumen estimado de materiales sobrantes por Unidad Funcional 464
Tabla 7-10	Localización zonas de disposición – ZODME- a emplear durante el mejoramiento de las Unidades Funcionales 1 y 2.1 465
Tabla 9-1	Procedimientos ANI..... 467
Tabla 9-2	Instructivos ANI..... 467
Tabla 9-3	Formatos ANI..... 467
Tabla 10-1	Marco normativo 469
Tabla 10-2	Etapas del proyecto consideradas para el análisis de riesgos..... 472
Tabla 10-3	Escala de probabilidad de ocurrencia de las amenazas 476
Tabla 10-4	Criterios para la calificación de vulnerabilidad 476
Tabla 10-5	Niveles de amenaza..... 477
Tabla 10-6	Criterios para calificar la exposición..... 477
Tabla 10-7	Determinación del nivel de riesgo..... 478
Tabla 10-8	Definición del nivel de riesgo 478
Tabla 10-9	Amenazas endógenas 479
Tabla 10-10	Amenaza por sismicidad 482
Tabla 10-11	Homicidios y tasa de homicidio- municipios del área de influencia 492
Tabla 10-12	Protestas sociales identificadas en el área de influencia 493
Tabla 10-13	Calificación de la probabilidad de ocurrencia de las amenazas 494
Tabla 10-14	Etapas generales del proyecto en riesgo..... 494
Tabla 10-15	Elementos del ambiente en riesgo..... 495
Tabla 10-16	Elementos socioculturales en riesgo 495
Tabla 10-17	Escenarios de riesgo identificados para las amenazas endógenas..... 496





	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Tabla 10-18	Escenarios de riesgo identificados para las amenazas exógenas.....	496
Tabla 10-19	Evaluación de la vulnerabilidad y resultados del nivel de amenaza	497
Tabla 10-20	Calificación del nivel de exposición	499
Tabla 10-21	Calificación del nivel de riesgo	501
Tabla 10-22	Clasificación de las emergencias	504
Tabla 10-23	Responsabilidades en la atención de emergencias	506
Tabla 10-24	Responsabilidades en la atención de emergencias	507
Tabla 10-25	Cronograma de capacitación capacitaciones, entrenamiento y simulacros preparación y respuesta ante emergencias	513
Tabla 10-26	Capacitaciones de Brigada de medio Ambiente.....	514
Tabla 10-27	Activación del plan de emergencias.....	518
Tabla 10-28	Acciones generales de respuesta	520
Tabla 10-29	Lineamientos de atención a emergencias	524
Tabla 10-30	Elementos básicos de primeros auxilios	528
Tabla 10-31	Listado de números de atención de emergencia.....	531

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

ÍNDICE DE FIGURAS

		PÁG.
Figura 1-1	Esquema del Proyecto Autopistas de la Prosperidad	24
Figura 2-1	Localización geográfica del proyecto (Mejoramiento de las Unidades Funcionales 1 y 2.1, proyecto Autopista al Mar 1)	31
Figura 2-2	Ampliación prevista en puentes existentes	42
Figura 2-3	Hectómetro de pavimento con 237 metros de fisuras	45
Figura 2-4	Sección típica de la vía.....	59
Figura 2-5	Esquema de un filtro francés al borde de vía	63
Figura 2-6	Esquema de un filtro tipo Geodrén	64
Figura 2-7	Ubicación Intercambiador – Vereda La Aldea.....	65
Figura 2-8	Perfil típico de las ZODME-UF-1.....	77
Figura 2-9	Perfil típico de las ZODME-UF-2.1.....	79
Figura 2-10	Análisis de estabilidad en condiciones actuales en caso estático.....	80
Figura 2-11	Análisis de estabilidad en condiciones actuales en caso pseudoestático ...	81
Figura 2-12	Análisis de estabilidad en caso estático	81
Figura 2-13	Análisis de estabilidad depósito en caso pseudoestático.....	82
Figura 3-1	Área de influencia para el mejoramiento de las unidades funcionales 1 y 2.1, Proyecto Autopista al Mar 1	86
Figura 3-2	Resultados de las mediciones de pH	119
Figura 3-3	Resultados de las mediciones de coliformes fecales.....	120
Figura 3-4	Resultados de las mediciones de coliformes totales	121
Figura 3-5	Resultado de DBO, DQO y Oxígeno Disuelto.....	122
Figura 3-6	Distribución del Uso Actual del Suelo en el Tramo Túnel-Santa Fe.....	124
Figura 3-7	Localización de las estaciones de monitoreo calidad de aire	138
Figura 3-8	Localización estaciones de monitoreo calidad de aire Unidad Funcional 1	139
Figura 3-9	Valores diarios de PST Estación 1, en función de la precipitación.....	140
Figura 3-10	Valores diarios de PST Estación 2, en función de la precipitación.....	140
Figura 3-11	Valores diarios de PST Estación 3, en función de la precipitación.....	141
Figura 3-12	Valores diarios de NO ₂ Estación 1	142
Figura 3-13	Valores diarios de NO ₂ Estación 2.....	142
Figura 3-14	Valores diarios de NO ₂ Estación 3.....	143
Figura 3-15	Valores diarios de SO ₂ Estación 1	143



 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1		
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL		
	VERSIÓN 0.0		

Figura 3-16	Valores diarios de SO ₂ Estación 2	144
Figura 3-17	Valores diarios de SO ₂ Estación 3	144
Figura 3-18	Localización estaciones de monitoreo calidad de aire Unidad Funcional 2.1	145
Figura 3-19	Valores diarios de PST Estación 2, en función de la precipitación.....	146
Figura 3-20	Valores diarios de PST Estación 3, en función de la precipitación.....	146
Figura 3-21	Valores diarios de NO ₂ Estación 2.....	147
Figura 3-22	Valores diarios de NO ₂ Estación 3	148
Figura 3-23	Valores diarios de SO ₂ Estación 2	148
Figura 3-24	Valores diarios de SO ₂ Estación 3	149
Figura 3-25	Localización de los puntos de medición de ruido ambiental	154
Figura 3-26	Niveles de presión sonora corregidos para los puntos de muestreo en sector C en horario diurno para día hábil	156
Figura 3-27	Niveles de presión sonora corregidos para los puntos de muestreo en sector C en horario nocturno para día hábil	156
Figura 3-28	Niveles de presión sonora corregidos para los puntos de muestreo en sector C en horario diurno para día no hábil	157
Figura 3-29	Niveles de presión sonora corregidos para los puntos de muestreo en sector C en horario nocturno para día no hábil	158
Figura 3-30	Coberturas unidades funcionales 1 y 2.1 (tejido urbano continuo (1.1.1))	163
Figura 3-31	Coberturas de tierra Unidad funcional 2.1 (Vivienda rural dispersa (1.1.3.1))	164
Figura 3-32	Coberturas de tierra Unidad Funcional 1 (Vivienda rural nucleada (1.1.3.2))	165
Figura 3-33	Coberturas de tierra Unidad Funcional 2.1 (Vivienda rural nucleada (1.1.3.2)).....	166
Figura 3-34	Construcciones rurales. Municipio de San Jerónimo	166
Figura 3-35	Pastos limpios, Municipio de Sopetrán	168
Figura 3-36	Pastos arbolados. Municipio de Sopetrán	169
Figura 3-37	Pastos enmalezados. Municipio de Medellín	169
Figura 3-38	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales. Municipio de San Jerónimo.....	170
Figura 3-39	Bosque fragmentado. Municipio de San Jerónimo	172
Figura 3-40	Porcentajes de distribución de los grandes grupos de coberturas (nivel I) de las UF 1 y UF 2.1	174
Figura 3-41	Zonas de vida presentes en las Unidades Funcionales 1 y 2.1	176







	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1		
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL		
	VERSIÓN 0.0		



Figura 3-42	Biomás presentes en las áreas de la UF 1 y UF 2.1	180
Figura 3-43	Zonas con representación de protección cercanas al área del proyecto .	185
Figura 3-44	Recorridos aleatorios para la observación de anfibios y reptiles	198
Figura 3-45	Recorridos libres para la observación de anfibios y reptiles.....	200
Figura 3-46	Ubicación de los puntos de captura y recorridos de observación para el grupo aves en el área de influencia directa del proyecto	204
Figura 3-47	Sitios de instalación de redes de niebla, trampas y cámaras trampas, así como recorridos para la caracterización de mamíferos.....	210
Figura 3-48	Riqueza por órdenes de anfibios potenciales en la UF 1 y UF2.1	213
Figura 3-49	Distribución de la riqueza a nivel de familia de los anfibios potenciales en la UF1 y UF2.1.....	214
Figura 3-50	Asociación de los anfibios potenciales a las coberturas de la tierra presentes en la UF1 y UF2.1	215
Figura 3-51	<i>Pristimantis phragmipleuron</i> , especie endémica y amenazada con presencia probable en la UF 1 y UF 2.1.....	218
Figura 3-52	Mapa de distribución de <i>Strabomantis necopinus</i> , especie endémica y amenazada con presencia probable en la UF 1 y UF 2.1	219
Figura 3-53	<i>Centrolene geckoideum</i> , especie casi endémica y amenazada con presencia probable en la UF 1 y UF 2.1.....	220
Figura 3-54	Riqueza por órdenes y subórdenes de reptiles potenciales en la UF 1 y UF2.1.....	224
Figura 3-55	Distribución de la riqueza a nivel de familia de los reptiles potenciales en la UF3 y UF2.1.....	225
Figura 3-56	Asociación de los reptiles potenciales a las coberturas de la tierra presentes en la UF 1 y UF 2.1	226
Figura 3-57	<i>Anolis maculigula</i> , especie endémica y amenazada con presencia probable en el AID de la UF 1 y UF 2.1	229
Figura 3-58	Número de familias de aves de potencial registro, distribuidas por orden, en el Área de influencia del proyecto de la UF 1 y la UF 2.1	232
Figura 3-59	Número de especies de aves de potencial registro, distribuidas por familias, en el área de influencia del proyecto de la UF 1 y la UF 2.1 ..	233
Figura 3-60	Asociación de las especies de aves de potencial registro, a las coberturas de la tierra, en el Área de influencia del proyecto de la UF 1 y la UF 2.1	235
Figura 3-61	Riqueza de especies de aves registradas en el área de influencia del proyecto, distribuidas por orden.....	236
Figura 3-62	Riqueza de especies de registradas en el área de influencia del proyecto,	

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1		
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL		
	VERSIÓN 0.0		

	distribuidas por familia	237
Figura 3-63	Abundancia relativa de especies de aves registradas en el área de influencia directa del proyecto	238
Figura 3-64	Especies de aves más abundantes encontradas en el área de influencia del proyecto.....	239
Figura 3-65	Mapa de riqueza a partir de la superposición de los modelos de distribución de presencia ausencia para 33 aves migratorias terrestres en Colombia	246
Figura 3-66	Área prioritaria para la conservación de las aves migratorias en Colombia: Antioquia.....	247
Figura 3-67	Número de especies de mamíferos por orden presentes en el área de influencia del proyecto	252
Figura 3-68	Número de especies de mamíferos por familia presentes en el área de influencia del proyecto	253
Figura 3-69	Especies de mamíferos potenciales presentes por unidad de cobertura vegetal en el área de influencia del proyecto	254
Figura 3-70	Número de especies por Orden registradas en el área de influencia del proyecto.....	256
Figura 3-71	Número de especies de mamíferos registradas por familia.....	257
Figura 3-72	Área de influencia del proyecto de mejoramiento para las UF 1 y 2.1 ..	261
Figura 3-73	Disposición de sondeos en transecto para prospección arqueológica en vías	274
Figura 4-1	Distribución de impactos por naturaleza.....	332
Figura 4-2	Distribución de impactos por naturaleza en los diferentes medios	332
Figura 4-3	Número de impactos por actividad según el índice de importancia.....	333
Figura 4-4	Distribución de índices de importancia por impacto.....	334
Figura 4-5	Distribución de impactos por naturaleza.....	361
Figura 4-6	Distribución de impactos por naturaleza en los diferentes medios	361
Figura 4-7	Distribución de impactos por naturaleza en las diferentes etapas	362
Figura 4-8	Distribución de impactos por naturaleza en las diferentes actividades ..	363
Figura 4-9	Número de impactos por actividad según el índice de importancia.....	364
Figura 4-10	Distribución de índices de importancia por impacto.....	365
Figura 5-1	Señal de tránsito preventiva de paso de fauna silvestre	431
Figura 7-1	Localización del punto de captación	444
Figura 7-2	Localización de las corrientes objeto de ocupación de cauce	448
Figura 7-3	Volúmenes de aprovechamiento actividades de mejoramiento	451
Figura 7-4	Distribución porcentual de volumen de las diez especies más	



	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

	representativas.....	452
La técnica patrón	consiste en una secuencia de tres incisiones: Apertura de la boca, corte diagonal y corte de tumba orientado (Figura 7-5).....	456
Figura 7-6	Esquema general de aprovechamiento forestal mediante la técnica patrón	456
Figura 7-7	Localización de las ZODME contempladas para las Unidades Funcionales 1 y 2.1 Proyecto Autopista al Mar 1	465
Figura 10-1	Amenaza sísmica moderada a alta, área de estudio	483
Figura 10-2	Zonas Susceptibles a Inundación	484
Figura 10-3	Amenaza Muy Alta por Remoción en Masa, área de estudio	485
Figura 10-4	Mapa de Niveles Cerámicos de Colombia	487
Figura 10-5	Eventos accidente ofídico a nivel Nacional	489
Figura 10-6	Distribución porcentual de los escenarios de riesgo	503
Figura 10-7	Organigrama Plan de Emergencias	505
Figura 10-8	Línea de acción general para la atención de emergencias.....	518



	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS



		PÁG.
Fotografía 2-1	Estado de la vía actual en las Unidades Funcionales	34
Fotografía 2-2	Estructuras de contención de la vía actual en las Unidades Funcionales	34
Fotografía 2-3	Demolición y explanación en carreteras.....	44
Fotografía 2-4	Excavación para el parcheo de un pavimento asfáltico.....	46
Fotografía 2-5	Capa de nivelación previa a una capa de refuerzo	46
Fotografía 2-6	Fresado de un pavimento asfáltico	47
Fotografía 2-7	Riego en negro.....	50
Fotografía 2-8	Sello de Arena – Asfalto.....	50
Fotografía 2-9	Restauración de un pavimento asfáltico con un tratamiento superficial	51
Fotografía 2-10	Restauración de un pavimento con una lechada asfáltica	52
Fotografía 2-11	Diferencia de visibilidad en instantes de lluvia, al circular sobre una superficie de concreto asfáltico y una de mezcla drenante.....	53
Fotografía 2-12	Termo - reperfilado de pavimento asfáltico	56
Fotografía 2-13	Termo-regeneración de pavimento asfáltico	57
Fotografía 2-14	Colocación de base y carpeta asfáltica	59
Fotografía 2-15	Cuneta tipo para carreteras	60
Fotografía 2-16	Alcantarillas de tubo, box culvert y puentes	61
Fotografía 2-17	Drenes horizontales	62
Fotografía 2-18	Disipador de energía.....	62
Fotografía 2-19	Muro de contención en gaviones.....	64
Fotografía 2-20	Construcción de un muro de contención apoyado en Caissons.....	65
Fotografía 2-21	Señalización en superficie de pavimento	66
Fotografía 2-22	Acceso a ZODME 14	75
Fotografía 2-23	Tipo de cobertura ZODME 14	76
Fotografía 2-24	Acceso a ZODME 15	76
Fotografía 2-25	Tipo de cobertura ZODME 15	77
Fotografía 3-1	Restaurante sobre la vía existente a la altura del municipio de San Jerónimo	132
Fotografía 3-2	Acceso a trituradora Santa Fe, vereda Los Almendros del municipio de Sopetrán.....	132

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Fotografía 3-3	Punto de control de vehículos, vereda La Puerta del municipio de Sopetrán.....	133
Fotografía 3-4	Tránsito de vehículos sobre vía existente	134
Fotografía 3-5	Búsqueda de anfibios y reptiles en los microhábitats presentes en el área de influencia del proyecto.....	199
Fotografía 3-6	Recorridos de observación realizados en el área de influencia directa	201
Fotografía 3-7	Redes de niebla instaladas en el área de influencia del proyecto	202
Fotografía 3-8	Identificación de las especies capturadas por medio de guías de campo	202
Fotografía 3-9	Puntos de conteo realizados en el área de influencia del proyecto....	203
Fotografía 3-10	Auxiliares de campo identificando algunas especies sobre las que se les consulto para determinar su posible presencia.....	205
Fotografía 3-11	Instalación de redes de niebla.....	206
Fotografía 3-12	Trampa Sherman	206
Fotografía 3-13	Trampa Tomahawk.....	206
Fotografía 3-14	Cámara trampa instalada en el área de estudio.....	208
Fotografía 3-15	Registro de huellas	208
Fotografía 3-16	Especies más abundantes en el área de influencia de la Unidad Funcional – UF 1 y UF 2.1	217
Fotografía 3-17	Reptiles más comunes observados en la UF 1 y UF 2.1	228
Fotografía 3-18	Especies de aves migratorias registradas en el área de influencia del proyecto	249
Fotografía 3-19	Gobernación de Antioquia- Medellín, Antioquia.....	263
Fotografía 3-20	Iglesia principal del municipio de San Jerónimo, Antioquia	264
Fotografía 3-21	Iglesia principal del municipio de Sopetrán, Antioquia	265
Fotografía 3-22	Actividades de turismo, municipio Sopetrán.....	269
Fotografía 3-23	Venta informal sobre la vía Troncal de Occidente, municipio San Jerónimo	270
Fotografía 4-1	Cultivos Vereda La Volcana - Guayabal del municipio de Medellín	298
Fotografía 4-2	Ganadería Vereda La Volcana - Guayabal del municipio de Medellín y Quimbayo municipio de San Jerónimo	298
Fotografía 4-3	Extracción de madera Vereda la Volcana - Guayabal del municipio de Medellín con especies maderables como Chingale y Dormilón	299
Fotografía 4-4	Tránsito vehicular Troncal de Occidente	300
Fotografía 4-5	Extracción minera informal.....	300
Fotografía 4-6	Granjas piscícolas	301

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Fotografía 4-7	Incendios Vereda la Sucia del municipio de Medellín.....	301
Fotografía 4-8	Zonas de pastos para ganado en el corregimiento de Palmitas	302
Fotografía 4-9	Explotación de material de arrastre en la Quebrada La Frisola.....	303
Fotografía 4-10	Vivienda sobre ronda de protección de cuerpo de agua en la vereda La Puerta, municipio de Sopetrán.....	304
Fotografía 4-11	Alteración del cauce en la quebrada La Frisola para extracción de materiales de arrastre.....	304
Fotografía 4-12	Adecuación de terrenos para construcción	305
Fotografía 4-13	Tránsito de vehículos por el corredor vial existente.....	305
Fotografía 4-14	Viviendas y establecimientos de comercio en el corredor vial	306
Fotografía 4-15	Tránsito vehicular en la zona de interés del proyecto	306
Fotografía 4-16	Establecimiento comercial sobre el corredor vial existente	307
Fotografía 4-17	Suelo en uso agrícola en el área suburbana de Medellín, vereda San Cristóbal	307
Fotografía 4-18	Cultivos de cebolla y crisantemos en la vereda San Cristóbal, municipio de Medellín.....	308
Fotografía 4-19	Quemas en la vereda Loma hermosa municipio de San Jerónimo	309
Fotografía 4-20	Procesos denudativos a causa de la escasez de cobertura vegetal, municipio de San Jerónimo	309
Fotografía 4-21	Procesos denudativos en el municipio de San Jerónimo	310
Fotografía 4-22	Efectos de la ganadería Vereda Guaimaral, Municipio de Sopetrán	311
Fotografía 4-23	Extracción de madera para construcciones, Municipio de Sopetrán .	311
Fotografía 4-24	Ganadería Vereda El Rodeo, Municipio de Sopetrán	313
Fotografía 4-25	Incendios forestales, Bosque seco, Municipio de Sopetrán	313
Fotografía 4-26	Cobertura en el año 2010.....	314
Fotografía 4-27	Cobertura en el año 2014.....	314
Fotografía 4-28	Paisaje generado por la ganadería	314
Fotografía 4-29	Viviendas	315
Fotografía 4-30	Parche de bosque reducido por la presencia de áreas destinadas a la ganadería y cultivos.....	316
Fotografía 4-31	Paisaje con alta calidad paisajística. Sopetrán.....	318
Fotografía 4-32	Elementos discordantes en el paisaje natural, San Cristóbal- Medellín	318
Fotografía 4-33	Actividades comerciales en San Jerónimo	319
Fotografía 4-34	Construcción de condominios en San Jerónimo.....	320
Fotografía 4-35	Caseta comunal vereda Llano San Juan, San Jerónimo	320
Fotografía 4-36	Vía al Mar – Municipio Sopetrán.....	321

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Fotografía 4-37	Casco urbano localizado sobre la vía al Mar – municipio San Jerónimo 321
Fotografía 4-38	Tipo de vehículos que transitan por la vía Autopista al Mar en el municipio San Jerónimo. 322
Fotografía 4-39	Estadero ubicado sobre la vía, municipio San Jerónimo 323
Fotografía 4-40	Reunión con comunidad vereda La Volcana- Guayabal, Medellín... 325
Fotografía 4-41	Bienes y servicios que se ofrecen en al área de influencia, vereda La Volcana–Guayabal, Medellín. 326
Fotografía 4-42	Establecimientos comerciales en los municipios del área de influencia. 327
Fotografía 4-43	Construcción de condominios en el área de influencia 327
Fotografía 4-44	Consejo comunitario Los Almendros, Sopetrán..... 328
Fotografía 4-45	Empresa de obtención de material de arrastre de la zona..... 329
Fotografía 4-46	Río Cauca en el área de influencia 330
Fotografía 4-47	Extracción minera ilegal..... 331
Fotografía 4-48	Uso de conservación adjunto a la vía 342
Fotografía 4-49	Canales de drenaje dispuestos en los dos costados de la vía 344
Fotografía 4-50	Canales de drenaje dispuestos en los dos costados de la vía 345
Fotografía 4-51	Residuos sólidos desmejorando la calidad paisajística 349
Fotografía 7-1	Captación río Aurrá 445
Fotografía 7-2	Acceso captación río Aurrá 445

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

1. INTRODUCCIÓN

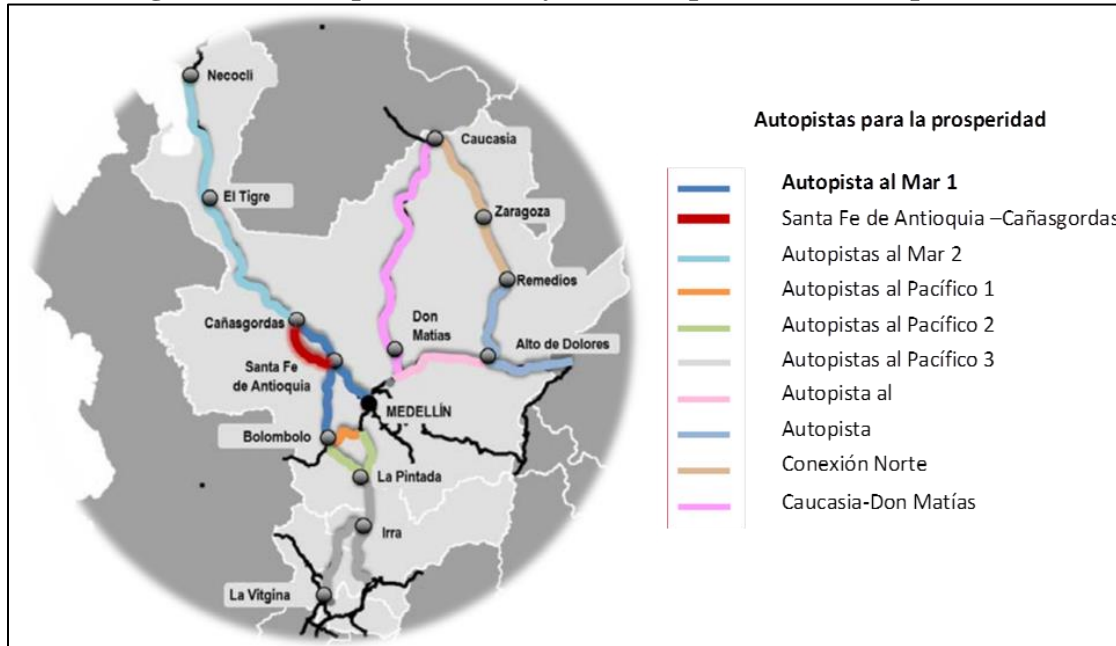
Dentro del desarrollo del programa de Concesiones de Autopistas 4G que viene impulsando el Gobierno Nacional, se ha identificado como urgente el mejoramiento de las condiciones viales del departamento de Antioquia; reconociéndose fundamental dentro de este proceso el incluir las vías de salida al mar Caribe de los municipios del centro occidente de esta región del país, y en específico, optimizar la conexión entre la ciudad de Medellín y el Urabá antioqueño.

El programa de cuarta generación de concesiones, el más ambicioso en infraestructura vial en la historia del país, permitirá fortalecer la competitividad y el crecimiento a través de cerca de 40 proyectos que involucran alrededor de 7.000 km de la red vial nacional, 141 km de túneles y 150 km de viaductos, por un valor de inversión aproximado de 47 billones de pesos.

El Proyecto Autopistas para la Prosperidad hace parte del programa de cuarta generación de concesiones viales, cuyos lineamientos generales se presentan en el documento CONPES 3760 de 2013 “Proyectos Viales Bajo el Esquema de Asociaciones Público Privadas: Cuarta Generación de Concesiones Viales”. Este proyecto se desarrolla en los departamentos de Antioquia, Caldas, Risaralda y Santander con el fin de comunicar los centros de producción, consumo y puertos del país, así como canalizar el flujo de carga proveniente del centro y sur occidente del país hacia la costa del Caribe colombiano, de modo que permita descongestionar el corredor del Magdalena.

El proyecto de Autopistas de la Prosperidad en Antioquia lo conforman 8 concesiones, más la variante del Toyo. Son ellos Autopista Conexión Norte, Autopista al río Magdalena 2, Conexión Pacífico 1, Conexión Pacífico 2, Conexión Pacífico 3, Autopista al Mar 1, Autopista al Mar 2 y Autopista al río Magdalena 1 (Ver Figura 1-1). El proyecto total tiene un costo de \$14 billones. De vigencias futuras, el Gobierno aseguró \$26,2 billones para la operación de las concesiones. En total, 1.160 kilómetros de longitud tendrán las Autopistas de la Prosperidad.

Figura 1-1 Esquema del Proyecto Autopistas de la Prosperidad



Atendiendo el anterior esquema, el gobierno constituyó el proyecto “**Autopista al Mar 1**”, bajo la figura de concesión en la modalidad de APP (Asociación Público Privada) No. 014 de 2015 entre la *Agencia Nacional de Infraestructura ANI* y el *Concesionario Desarrollo Vial al Mar S.A.S. DEVIMAR*; el cual contempla el alcance que se indica a continuación:



Tabla 1-1 Unidades Funcionales del Proyecto

UF	Tramo	DE	A	ALCANCE	LONGITUD (km)
UF 1	1	Túnel de Occidente	San Jerónimo	Mejoramiento calzada actual	19
				Construcción segunda calzada	19
UF2	2.1	San Jerónimo	Santa Fe de Antioquia	Mejoramiento calzada actual y construcción segunda da calzada	14
	2.2	Santa Fe de Antioquia	Cañasgordas	Rehabilitación, Operación y Mantenimiento	62*
UF 3	3	Conexión vial Aburrá-Cauca	Conexión tramo túnel occidente-Santa Fe de Antioquia	Construcción segundo túnel Operación y mantenimiento túnel y vía	5
UF4	4.1	Bolombolo	Bolombolo	Construcción de calzada nueva	4
	4.2	Bolombolo	Santa Fe de Antioquia	Rehabilitación vía existente	66

Unidades Funcionales para mejoramiento del proyecto Autopista al Mar 1 a tener en cuenta dentro del presente documento.

* Rehabilitación únicamente de 25 Kilómetros (Tramo Cañasgordas – Manglar – Cativo)

Fuente: Apéndice Técnico 1 Contrato de Concesión No. 014 de 2015, modificado Consultoría Colombiana S.A, 2016.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

1.1 ALCANCE

De acuerdo con el artículo 44 de la Ley 1682 de 2013 y lo establecido en la Guía de Manejo Ambiental, actualizada por el INVIAS en el mes de abril de 2011, los proyectos de mejoramiento, rehabilitación, pavimentación y mantenimiento de vías y de rehabilitación y mantenimiento de puentes y pontones, no están sujetos a licenciamiento ambiental, por lo cual se ha de cumplir con los requerimientos del Plan de Adaptación de la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura, Subsector Vial del INVIAS (2011).

Acorde con lo indicado, el presente documento corresponde al Plan de Adaptación de la Guía de Manejo Ambiental de proyectos de infraestructura-Subsector vial para viabilizar el mejoramiento de la vía existente entre la salida del Túnel de Occidente y el municipio de San Jerónimo UF1 y el mejoramiento de la vía existente entre San Jerónimo y Santa Fe de Antioquia UF2.1, es de aclarar que la construcción de la segunda calzada que forma parte de esta última unidad no se incluye como parte del alcance del presente documento. Por otro lado, es de mencionar que el trámite para el uso y aprovechamiento de recursos naturales requeridos para las actividades constructivas y que son mencionados dentro del presente PAGA, se adelantará ante la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia –CORANTIOQUIA.

1.2 OBJETIVO



Con el presente documento se busca elaborar el instrumento ambiental denominado PAGA, enmarcado en los siguientes objetivos definidos para este tipo de proyectos:

1.2.1 Objetivo general

Realizar un diagnóstico ambiental y social del área de influencia directa de las Unidades Funcionales 1 y 2.1 (calzada existente) del proyecto Autopista al Mar 1, con el fin de identificar, valorar y tomar las medidas necesarias con respecto a los impactos que generen las obras de mejoramiento.

1.2.2 Objetivos específicos

- Establecer la caracterización físico - biótica del área de influencia del proyecto, con el fin de identificar las condiciones del área de influencia directa del proyecto y los requerimientos del mismo.
- Identificar y definir a la población del área de influencia directa, con el fin de realizar el diagnóstico socio - económico y cultural de la población ubicada en el área de influencia.
- Identificar y evaluar los posibles impactos ambientales y sociales que se generen

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

por causa del desarrollo del proyecto.

- Formular los programas y las medidas de manejo ambiental para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos producidos por las actividades del proyecto sobre los componentes abiótico, biótico y socioeconómico.

1.3 MARCO LEGAL



Respecto al marco legal aplicable al Proyecto Autopista al Mar 1, específicamente en lo relacionado con las actividades de mejoramiento de las unidades funcionales 1 y 2.1, se tiene que los proyectos de 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 ejecutarán desarrollando el PAGA (Plan de Adaptación de la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura, Subsector Vial del INVIAS (2011)). Lo anterior se basa en lo establecido en artículo 44 de la Ley 1682 de 2013 y la Guía de Manejo Ambiental, actualizada por el INVIAS en el mes de abril de 2011, los cuales constituyen el instrumento legal y técnico para el manejo ambiental y social de los proyectos que no requieren de licencia ambiental para su ejecución.

Cabe resaltar que la solicitud de los permisos ambientales pertinentes, relacionados con los recursos naturales que serán objeto de aprovechamiento como parte de las actividades a ejecutar en estas Unidades Funcionales se tramitará ante las correspondientes entidades autoridades ambientales y se describen en detalle en el capítulo 7 (Permisos Ambientales) del presente PAGA.

A continuación en la Tabla 1-2 se registra la normatividad ambiental y social de referencia que ha sido tenida en cuenta para la elaboración y formulación de las medidas de manejo ambiental contenidas en el presente documento.

Tabla 1-2 Normatividad ambiental de referencia

IDENTIFICACIÓN	TEMA
Constitución Política de 1991 (Artículos 1, 7, 8, 79, 80, 84, 95, 209, 332)	Principios fundamentales sobre normas constitucionales, que da el soporte a la normativa legal que aplica para la ejecución del presente documento y su alcance.
Ley 1437 de 2011 (Artículo 309)	El cual deroga al decreto 01 de 1984 Código Contencioso Administrativo a partir del dos (2) de Julio de 2012.
Ley 52 de 1993	Por medio de cual se aprueba el convenio 167 y la recomendación No. 175 sobre seguridad y salud en la construcción; adoptados por la 75ª reunión de la conferencia general de la OIT, Ginebra de 1988.
Ley 55 de 1993	Por medio de la cual se aprueba el "Convenio No. 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el trabajo", adoptados por la 77a. Reunión de la Conferencia General de la O.I.T., Ginebra, 1990.
Ley 1682 de 2013	Por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias.
Ley 685 de 2001	Por la cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones, entre las cuales está lo referente a los aprovechamientos mineros sea de canteras o material

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

IDENTIFICACIÓN	TEMA
	de arrastre.
Ley 99 de 1993	Se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.
Ley 09 de 1979	Por la cual se dictan Medidas Sanitarias.
Decreto Ley 2811 de 1974	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
Ley 299 de 1996	Por el cual se protege la flora colombiana, se reglamentan los jardines botánicos y se dictan otras disposiciones.
Ley 1333 de 2009	Sobre el Régimen Sancionatorio Ambiental.
Ley 134 de 1994	Mediante la cual se dictan normas sobre los mecanismos de participación ciudadana y la creación de 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 70 de 1993	La cual establece los mecanismos para la protección de la identidad cultural y de los derechos de las comunidades negras de Colombia como grupo étnico.
Ley 21 de 1991	Por medio del cual se aprueba el convenio N° 169, sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes.
Decreto 1076 de 2015	Por el cual se expide el Decreto único reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible
Decreto 879 de 1998	Por el cual se reglamentan las disposiciones referentes al ordenamiento del territorio municipal y distrital y a los Planes de Ordenamiento Territorial.
Decreto 3678 de 2010	Por el cual se establecen los criterios para la imposición de las sanciones consagradas en el artículo 40 de la Ley 1333 de 2009.
Decreto 763 de 2009	Por el cual se reglamenta parcialmente las leyes 814 de 2003 y 397 de 1997 modificada por medio de la Ley 1184 de 2008, en lo correspondiente al Patrimonio Cultural de la Nación de naturaleza material.
Decreto 1715 de 1978	Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto-Ley 2811 de 1974, la ley 23 de 1973 y el Decreto-Ley 154 de 1976, en cuanto a protección del paisaje.
Resolución 2064 de 2010	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	Por la cual se adopta la metodología para la tasación de multas.
Resolución 650 de 2010	Mediante la cual se adoptan los protocolos de monitoreo y seguimiento de la Calidad del Aire.
Resolución 2154 de 2010	Por la cual se ajusta el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire adoptado a través de la Resolución 650 de 2010.
Resolución 627 de 2006	Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.
Resolución 541 de 1994	Por la cual se regula el cargue, transporte y disposición de escombros.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

	<p>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1</p>	
	<p>PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL</p>	
	<p>VERSIÓN 0.0</p>	

1.4 METODOLOGÍA

A continuación se presenta la metodología empleada para la estructuración del presente documento:

1.4.1 Revisión de información primaria y secundaria



- Recolección y revisión de información solicitada en las alcaldías de los municipios de Medellín, San Jerónimo y Sopetrán en el departamento de Antioquia.
- Verificación de cartografía IGAC existente e información técnica disponible.
- Verificación de la existencia de zonas en alguna categoría de protección ambiental (reservas forestales de la Ley 2 de 1959, reservas forestales protectoras, entre otras), en la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y, en CORANTIOQUIA.
- Verificación sobre la existencia en esta área de territorios legalmente titulados a las comunidades indígenas y afrocolombianas en el Ministerio del Interior.

1.4.2 Inspección de campo

Inspección de campo, con el fin de determinar las características ambientales y sociales de la zona específica de estudio; toma de registro fotográfico del corredor y recopilación de la información primaria para asegurar el contenido del PAGA, se desarrollan las siguientes actividades:

- Medio físico: Inventario de cuerpos de agua y estudio de los componentes: hídrico, atmosférico y suelo, determinación de puntos de monitoreo requeridos.
- Medio biótico: Se analizaron los componentes: flora (análisis de la composición florística, usos de las especies, caracterización de coberturas vegetales e inventario forestal) y fauna (se realizó mediante observación en campo).
- Medio socioeconómico – cultural: con base en la información obtenida en campo, con información directa de las autoridades municipales y/o de los documentos ofrecidos por ellos y con base en la información recopilada, una vez tabulada, organizada y analizada, se estructuró el documento en cuanto a los diferentes componentes.

Con la información obtenida, se busca garantizar la adecuada gestión ambiental y social del proyecto, a partir de la caracterización ambiental y social del área de influencia, identificando y valorando los impactos ambientales, socioeconómicos y culturales que se

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

generen, estableciendo las medidas de manejo necesarias, y cumpliendo con los requerimientos para la formulación del PAGA de mejoramiento.

1.5 CONTENIDO DOCUMENTO

A partir del análisis del trabajo realizado en campo y de la información secundaria disponible del área de influencia se realizó el PAGA, dando cumplimiento al contenido propuesto por la Guía de Manejo Ambiental, de la siguiente manera:

Capítulo 1: Generalidades. Contiene la introducción y los aspectos generales de localización del proyecto, los objetivos y el alcance del mismo, adicionalmente se desarrolla el Marco Legal Ambiental donde se circunscribe el proyecto y finalmente la metodología utilizada para la realización del programa.

Capítulo 2: Descripción del proyecto. Contiene de manera específica la localización del proyecto, las características geométricas. Se describen las obras a ejecutar en el proyecto y se relacionan los recursos naturales y sociales que se requerirá en las diferentes etapas.



Capítulo 3: Área de influencia y línea base ambiental. Contiene la descripción del área de influencia directa (AID) junto con su respectiva caracterización física, biótica, socioeconómica y cultural.

Capítulo 4: Identificación de los impactos ambientales. Contiene la metodología utilizada para la identificación y valoración de impactos ambientales, así mismo contiene el resultado de la evaluación de impactos en los escenarios “sin proyecto” y “con proyecto”.

Capítulo 5: Programas de manejo ambiental. Contiene las fichas de manejo ambiental organizadas por programas de la siguiente forma: Desarrollo y Aplicación de la Gestión ambiental, Programa Actividades Constructivas, Programa Gestión Hídrica, Programa de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, Programa manejo de instalaciones temporales, de maquinaria y equipos y Programa de Gestión Social. Cada ficha consta de objetivos, metas, etapa del proyecto, impactos a controlar, tipo de medida, acciones a desarrollar, lugar de aplicación, personal, responsable del seguimiento, cronograma, monitoreo y seguimiento ambiental y presupuesto; lo anterior de en cumplimiento con la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura, Subsector Vial del INVIAS (2011).

Capítulo 6. Cronograma de ejecución. Contiene el cronograma de ejecución del PAGA en concordancia con el plan de obra propuesto.

Capítulo 7: Permisos ambientales. Contiene los permisos, autorizaciones y/o concesiones requeridos para la ejecución de las obras, haciendo adecuado uso de los instrumentos técnicos y legales según lo requerido por la autoridad ambiental.

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Capítulo 8: Presupuesto PAGA. Teniendo en cuenta que los costos de las actividades ambientales se encuentran inmersos en el presupuesto de obra definido para las actividades de construcción, este capítulo no se desarrolla en el presente documento.

Capítulo 9: Formatos del Manual de Interventoría. Contiene los formatos establecidos por el INVÍAS y su descripción para la aprobación y seguimiento del proyecto.


Capítulo 10: Plan de contingencia. Constituye el análisis e identificación de los riesgos y amenazas, este capítulo contiene las medidas a tomar con el fin de 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 el funcionamiento de los ecosistemas involucrados.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto **Autopista al Mar 1** hace parte del proceso licitatorio de la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) No. VJ-VE-IP-LP-022-2013, cuyo contrato de concesión bajo esquema de APP es el No. 014 de 2015, con un alcance físico descrito en el Apéndice Técnico 1 “*Alcance del Proyecto*” que se transcribe parcialmente en la Tabla 2-1, donde se resaltan las Unidades Funcionales 1 y 2.1 por ser las que contienen los tramos definidos para realizar las actividades de mejoramiento que se abarcan en el presente documento.

Tabla 2-1 Unidades Funcionales del Proyecto

UF	Tramo	DE	A	ALCANCE	LONGITUD (km)
UF 1	1	Túnel de Occidente	San Jerónimo	Mejoramiento calzada actual	19
				Construcción segunda calzada	19
UF2	2.1	San Jerónimo	Santa Fe de Antioquia	Mejoramiento calzada actual y construcción segunda da calzada	14
	2.2	Santa Fe de Antioquia	Cañasgordas	Rehabilitación, Operación y Mantenimiento	62*

 Unidades Funcionales para mejoramiento.

* Rehabilitación únicamente de 25 Kilómetros (Tramo Cañasgordas – Manglar – Cativo), los restantes 37 Km. serán objeto de actividades de mantenimiento y operación.

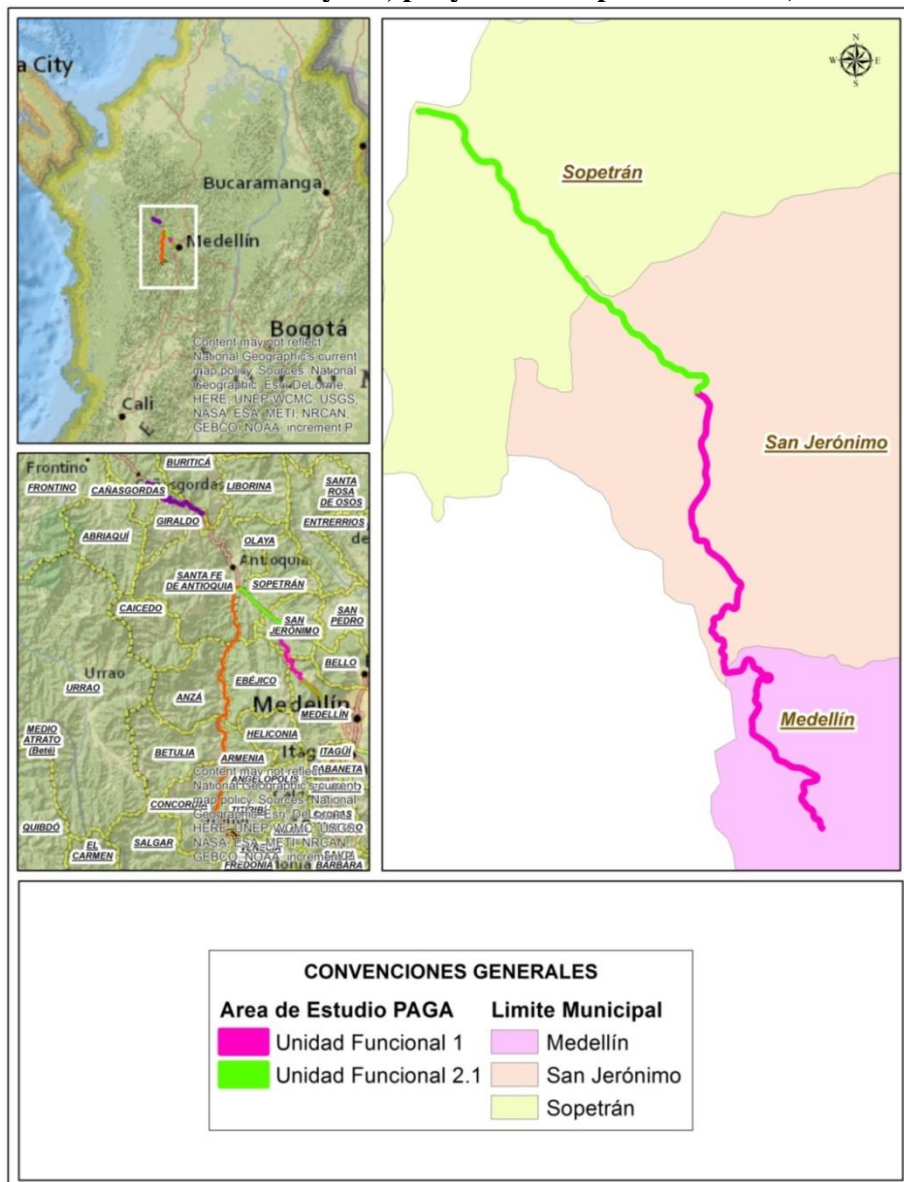
Fuente: Apéndice Técnico 1 Contrato de Concesión No. 014 de 2015, modificado Consultoría Colombiana S.A, 2016.

Identificada la estructura del tramo objeto de estudio, a continuación se realiza la descripción de los límites físicos que definen cada Unidad Funcional; como se indico previamente, las actividades constructivas asociadas a la segunda calzada que forma parte de la Unidad Funcional 2.1 no se incluye como parte del alcance del presente documento.



2.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

Las Unidades Funcionales correspondientes al presente documento se localizan en el departamento de Antioquia, municipios de Medellín, San Jerónimo y Sopetrán, abarcan una longitud estimada de 33Km desde la salida del Túnel de Occidente hasta antes de cruzar el río Cauca, en límites entre los municipios de Sopetrán y Santa Fe de Antioquia, como se puede observar en la Figura 2-1.

Figura 2-1 Localización geográfica del proyecto (Mejoramiento de las Unidades Funcionales 1 y 2.1, proyecto Autopista al Mar 1)



Fuente: Consultoría Colombiana, 2016

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	



El mejoramiento de este tramo vial se reconoce como fundamental en el proceso de proveer mejores condiciones de salida al mar para los municipios del centro occidente de esta región del país, y en específico, para optimizar la conexión entre los municipios del sur de Antioquia y el Urabá antioqueño.

2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A EJECUTAR

De acuerdo al Apéndice Técnico 1 “*Alcance del Proyecto*” del contrato de concesión APP No. 014 de 2015, las características técnicas que deberán tener las unidades funcionales se transcribe en la Tabla 2-2 para la Unidad Funcional 1 y en la Tabla 2-3 se presentan las especificaciones para la Unidad Funcional 2.1; es de mencionar que para alcanzar estas características se desarrollaran actividades de mejoramiento a lo largo de todo el corredor vial de tal forma que se cumplan adicionalmente con los requerimientos establecidos en la Ley 105 de 1993; parte de las actividades de mejoramiento consisten en la intervención en catorce (14) sectores en los cuales se efectuaran ajustes en el eje vial, adecuación de intercambiadores vehiculares y ajustes en las estructuras existentes principalmente, los cuales se describirán posteriormente.

Tabla 2-2 Características técnicas Unidad Funcional 1

Requisitos Técnicos	Unidad	Unidad Funcional 1
Longitud de Referencia	Km	19
Número de Calzadas Mínimo	Un	2
Número de Carriles por Calzada Mínimo	Un	2
Sentido de Carriles	Uni o Bidireccional	Unidireccional
Ancho de Carril Mínimo	m	3,65
Ancho de Calzada Mínimo	m	7,30
Ancho de Berma Mínimo	m	1,8m en exteriores y 0,5m en interiores. En caso de un diseño en par vial el ancho de la berma debe ser de 1,80m
Tipo de Berma		Berma cuneta en L
Funcionalidad	Primaria – Secundaria	Primaria
Acabado de la rodadura	Flexible - Rígido	Flexible o Rígido
Velocidad de diseño mínimo	Km/h	80
Radio mínimo	m	229
Pendiente máxima	%	6
Ancho mínimo de separador central	m	Variable

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Requisitos Técnicos	Unidad	Unidad Funcional 1
Iluminación		Si

Fuente: Apéndice Técnico 1 Contrato de Concesión No. 014 de 2015



La Unidad Funcional 2.1 tiene las siguientes características técnicas, las cuales están contempladas en la Tabla 2-3:

Tabla 2-3 Características técnicas Unidad Funcional 2.1

Requisitos Técnicos	Unidad	Unidad Funcional 2.1
Longitud de Referencia	Km	14
Número de Calzadas Mínimo	Un	2
Número de Carriles por Calzada Mínimo	Un	2
Sentido de Carriles	Uni o Bidireccional	Unidireccional
Ancho de Carril Mínimo	m	3,65
Ancho de Calzada Mínimo	m	7,30
Ancho de Berma Mínimo	m	1,8m en exteriores y 0,5m en interiores. En caso de un diseño en par vial el ancho de la berma debe ser de 1,80m
Tipo de Berma		Berma cuneta en L
Funcionalidad	Primaria – Secundaria	Primaria
Acabado de la rodadura	Flexible - Rígido	Flexible o Rígido
Velocidad de diseño mínimo	Km/h	80
Radio mínimo	m	229
Pendiente máxima	%	6
Ancho mínimo de separador central	m	4
Iluminación		Si

Fuente: Apéndice Técnico 1 Contrato de Concesión No. 014 de 2015.

En la actualidad los corredores tienen una longitud de 19 km para la Unidad Funcional 1 y de 14 km para la Unidad Funcional 2.1; corresponden a una calzada con dos (2) carriles bidireccionales, con un ancho de calzada de 7,30 m para ambas Unidades Funcionales (Ver Fotografía 2-1 y Fotografía 2-2).

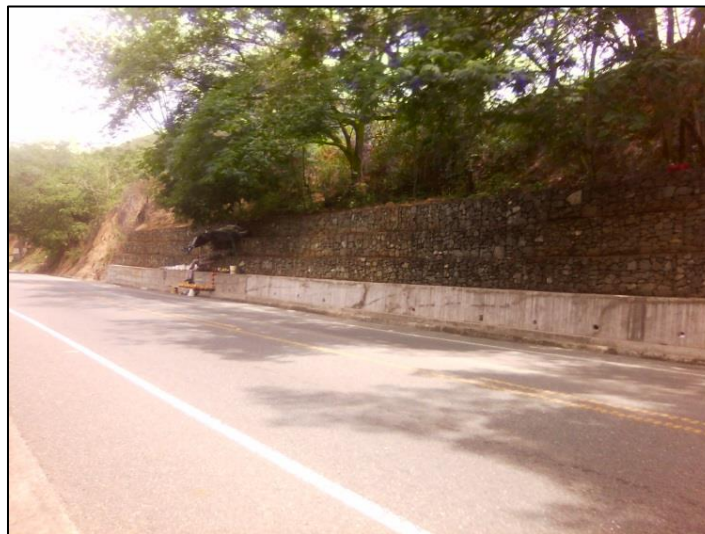
	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Fotografía 2-1 Estado de la vía actual en las Unidades Funcionales



Fuente: Consultoría Colombiana, 2016

Fotografía 2-2 Estructuras de contención de la vía actual en las Unidades Funcionales



Fuente: Consultoría Colombiana, 2016

Como se indicó previamente, las actividades de mejoramiento incluye el realineamiento en catorce (14) sitios específicos, los cuales se describen en la Tabla 2-4 de forma general, el detalle de las adecuaciones se presenta en el Anexo 1 donde se incluye una ficha de identificación por cada punto.



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	 Devimar
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Tabla 2-4 Sitios de realineamiento para mejora de características geométricas de las Unidades Funcionales 1 y 2.1



Ítem	Abscisa de referencia	Longitud de realineamiento	Descripción del mejoramiento
1	PK 3+500	500	Instalación de dos (2) intercambiadores vehiculares.
2	PK 14+520	340	La sección se desplaza ligeramente al oriente de la vía existente.
3	PK 15+220	420	El trazado tiene leves desplazamientos de forma simétrica con el fin de mejorar geometría en planta de la vía.
4	PK 16+250	300	Ampliación del radio de giro. La sección se mantiene sobre la vía.
5	PK 19+470	420	La sección de la vía se desplaza muy levemente del trazado original de forma simétrica.
6	PK 20+390	248	La sección se desplaza ligeramente al norte de la vía existente.
7	PK 22+015	460	La sección se desplaza ligeramente al norte y posteriormente vuelve a su trazado inicial.
8	PK 22+530	482	Se ajusta el trazado en alzado desviándose levemente.
9	PK 23+510	610	En este trayecto se modifican los radios de las curvas buscando aumentar la movilidad y se incluyen los chaflanes de los taludes.
10	PK 24+060	370	Se proyecta ampliación de la banca. El eje está muy cercano al margen del río Aurrá.
11	PK 25+540	1150	Se ajusta el trazado en alzado, desviándose levemente del trazado original.
12	PK 27+350	1000	Se modifica el trazado en planta cambiando el radio de curvatura.
13	PK 27+980	680	Se modifica el trazado en planta cambiando el radio de curvatura.
14	PK 28+700	460	Se modifica el trazado en planta cambiando el radio de curvatura.

Fuente: Consultoría Colombiana, 2016



La localización de las obras de drenaje existentes en los catorce puntos mencionados anteriormente, se presenta en la Tabla 2-5, las cuales de igual forma serán objeto de mejoramiento o abandono de acuerdo a las adecuaciones que se efectúen en el corredor vial.

Tabla 2-5 Obras de drenaje existentes en los puntos a intervenir

Punto Intervención	ID	Tipo	Coordenadas		Observación
			Norte	Este	
2	ALC-46	Alcantarilla	1199686,11	1149338,30	
	ALC-47	Alcantarilla	1199688,47	1149236,24	
	BOX-8	Boxcoulvert	1199715,17	1149184,01	Ampliación a 2,0 x 2,0m
	BOX-9	Boxcoulvert	1199903,34	1149095,16	
3	ALC-52	Alcantarilla	1202088,56	1149253,89	
	BOX-13	Boxcoulvert	1202119,51	1149237,69	Fuera de servicio

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	 Devimar
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Punto Intervención	ID	Tipo	Coordenadas		Observación
			Norte	Este	
4	ALC-51	Alcantarilla	1201544,02	1149320,22	Ampliación a BOX (1,5 x 1,5 m)
	BOX-12	Boxcoulvert	1201636,26	1149270,26	
5	ALC-61	Alcantarilla	1204859,40	1148153,37	Fuera de servicio
6	ALC-62	Alcantarilla	1205298,25	1147445,17	
	ALC-63	Alcantarilla	1205326,93	1147427,89	
	ALC-64	Alcantarilla	1205442,82	1147306,54	
7	ALC-73	Alcantarilla	1206309,89	1146232,29	
	BOX-15	Boxcoulvert	1206436,36	1146044,73	
8	ALC-74	Alcantarilla	1206460,10	1145922,35	
	ALC-75	Alcantarilla	1206750,97	1145520,93	
9	ALC-77	Alcantarilla	1207042,86	1145047,97	
	ALC-78	Alcantarilla	1207293,01	1144928,29	
	ALC-79	Alcantarilla	1207342,71	1144742,58	Fuera de servicio
	ALC-80	Alcantarilla	1207388,88	1144716,07	Ampliación a BOX (1,5 x 1,5 m)
10	ALC-81	Alcantarilla	1207462,30	1144650,88	Fuera de servicio
11	ALC-86	Alcantarilla	1208361,86	1143866,68	Fuera de servicio
	ALC-87	Alcantarilla	1208395,25	1143838,17	
	ALC-88	Alcantarilla	1208432,85	1143808,20	
	ALC-89	Alcantarilla	1208529,07	1143807,32	
	ALC-90	Alcantarilla	1208608,84	1143812,05	
	ALC-91	Alcantarilla	1208641,92	1143729,86	Fuera de servicio
	ALC-92	Alcantarilla	1208621,89	1143652,25	
	ALC-93	Alcantarilla	1208615,56	1143601,28	
	ALC-94	Alcantarilla	1208624,46	1143571,52	Fuera de servicio
	ALC-95	Alcantarilla	1208843,41	1143307,62	
	ALC-96	Alcantarilla	1208862,45	1143251,72	
	ALC-97	Alcantarilla	1208891,00	1143207,56	
12	BOX-17	Boxcoulvert	1208695,24	1143502,37	
	ALC-101	Alcantarilla	1209192,78	1142713,26	
	ALC-102	Alcantarilla	1209260,56	1142648,56	
	ALC-103	Alcantarilla	1209323,13	1142634,19	
	ALC-104	Alcantarilla	1209515,16	1142594,84	
	ALC-105	Alcantarilla	1209562,82	1142563,34	
	ALC-106	Alcantarilla	1209615,12	1142550,73	
	ALC-107	Alcantarilla	1209827,11	1142491,96	
	ALC-108	Alcantarilla	1209925,68	1142340,93	
	BOX-19	Boxcoulvert	1209408,33	1142659,23	Ampliación a 1,5 x 1,5 m
	BOX-20	Boxcoulvert	1209699,64	1142544,85	

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Punto Intervención	ID	Tipo	Coordenadas		Observación
			Norte	Este	
13	ALC-109	Alcantarilla	1210047,5	1142186,39	
	ALC-110	Alcantarilla	1210129,71	1142083,07	
	ALC-112	Alcantarilla	1210553,31	1141964,08	
	ALC-113	Alcantarilla	1210623,84	1141849,55	
	ALC-114	Alcantarilla	1210636,89	1141697,16	
14	ALC-115	Alcantarilla	1210587,21	1141624,24	
	ALC-116	Alcantarilla	1210639,11	1141387,84	

Fuente: Consultoría Colombiana a partir del inventario de obras entregado por el Consorcio Mar 1, 2016.

En cuanto a las obras de drenaje que se encuentran fuera de los puntos de realineamiento, pero sobre los cuales se tiene previsto el desarrollo de actividades de adecuación, se presentan dentro de la Tabla 2-6, la cual incluye adicionalmente las nuevas alcantarillas que se contempla construir.

Tabla 2-6 Alcantarillas a intervenir a lo largo de la vía fuera de los puntos de intervención identificados

Unidad Funcional	ID	Coordenadas		Descripción
		Norte	Este	
UF1	ALC 1	1191844,8	1153394,5	Ø1500 mm. (Ampliación)
	ALC 2	1192003,4	1153248,9	Ø1500 mm. (Ampliación)
	ALC 3	1192187,6	1153174,3	Ø1200 mm. (Ampliación)
	ALC 4	1192309,3	1153226,7	Ø1200 mm. (Ampliación)
	ALC 5	1192396,5	1153214,3	Ø1200 mm. (Ampliación)
	ALC 6	1192436,3	1153198,6	Ø1500 mm. (Ampliación), actualmente fuera de servicio
	ALC 7	1192475,6	1153184,3	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC 8	1192564,6	1153196,9	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC 9	1192646,9	1153394,5	Ø1500 mm. (Ampliación)
	ALC 10	1192725,4	1153558,0	Ø1200 mm. (Ampliación)
	ALC 11	1192923,6	1153360,6	Ø1200 mm. (Ampliación)
	ALC 14	1193681,4	1151956,1	Ø1200 mm. (Ampliación)
	ALC 16	1193856,1	1151615,9	Ø1500 mm. (Ampliación)
	ALC 17	1194092,7	1151444,9	Ø1200 mm. (Ampliación)
	ALC 18	1194975,4	1151448,7	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC 19	1195343,8	1151456,5	Ø1500 mm. (Ampliación)
	ALC 20	1195508,9	1151488,9	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC 21	1195643,7	1151606,0	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC 22	1195629,6	1151684,2	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC 23	1195780,2	1151725,7	Ø1500 mm. (Ampliación)
	ALC 24	1195776,9	1151661,0	Ø900 mm. (Ampliación)

Unidad Funcional	ID	Coordenadas		Descripción
		Norte	Este	
	ALC 26	1196010,2	1151294,9	Ø1200 mm. (Ampliación)
	ALC 27	1195859,3	1150938,7	Ø1200 mm. (Ampliación)
	ALC 28	1195820,8	1150884,1	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC 29	1195792,3	1150782,8	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC 30	1195758,3	1150638,9	Ø1500 mm. (Ampliación)
	ALC 31	1195736,8	1150547,7	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC 32	1195942,6	1150392,5	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC 33	1196154,7	1150377,2	Ø1200 mm. (Ampliación)
	ALC 34	1196487,3	1150311,9	Ø1200 mm. (Ampliación)
	ALC 35	1196550,0	1150322,1	Ø1200 mm. (Ampliación), actualmente fuera de servicio
	ALC 36	1197383,1	1150030,7	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC 37	1197479,2	1150157,5	Ø1200 mm. (Ampliación)
	ALC 38	1197557,1	1150171,2	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC 39	1197744,5	1150424,4	Ø1200 mm. (Ampliación)
	ALC 40	1198811,6	1150317,7	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC 41	1198866,5	1150275,3	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC 42	1199013,0	1150163,4	Ø1200 mm. (Ampliación)
	ALC 43-1	1199336,9	1149689,3	Ø900 mm. (Ampliación), actualmente fuera de servicio
	ALC 43-2	1199366,1	1149632,3	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC 44	1199438,7	1149562,0	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC 45	1199593,9	1149507,2	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC K 14+900	1200252,7	1148970,6	Ø1200 mm. NUEVA
	ALC K 15+460	1200795,1	1149010,3	Ø1200 mm. NUEVA
	ALC K 15+620	1200932,1	1149093,2	Ø1200 mm. NUEVA
	ALC K 15+900	1201175,2	1149228,5	Ø900 mm. NUEVA
	ALC K 16+625	1201870,8	1149243,6	Ø1200 mm. NUEVA
	ALC K 18+000	1203177,0	1149124,1	Ø900 mm. NUEVA
	ALC K 18+400	1203575,2	1149138,6	Ø900 mm. NUEVA
	ALC K 18+460	1203634,9	1149146,4	Ø900 mm. NUEVA
	ALC K 18+620	1203793,3	1149165,9	Ø900 mm. NUEVA
	ALC K 18+700	1203871,8	1149156,4	Ø1200 mm. NUEVA
	ALC K 18+785	1203941,8	1149108,5	Ø1200 mm. NUEVA
UF 2.1	ALC 58	1204113,3	1148924,1	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC 59	1204202,6	1148763,2	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC Intercambiador San Jeronimo			Ø900 mm. NUEVA
	ALC 60	1204718,2	1148524,3	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC K 19+445	1204391,6	1148822,8	Ø900 mm. NUEVA

Unidad Funcional	ID	Coordenadas		Descripción
		Norte	Este	
	ALC 65	1205756,5	1146872,0	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC 66	1205780,1	1146808,4	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC 68	1205880,9	1146530,3	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC 69	1205926,2	1146492,1	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC 70	1205997,0	1146430,1	Ø1200 mm. (Ampliación)
	ALC 71	1206078,9	1146353,7	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC 72	1206147,7	1146305,2	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC K 22+545	1205842,6	1149858,4	Ø1200 mm. NUEVA
	ALC Intercambiador Sopetran			Ø1200 mm. NUEVA
	ALC 75-1	1206776,0	1145461,9	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC 76	1206847,5	1145347,8	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC RETORNO 2			Ø1200 mm. NUEVA
	ALC K 23+800	1206733,6	1145648,7	Ø900 mm. NUEVA
	ALC K 24+015	1206784,3	1145441,9	Ø900 mm. NUEVA
	ALC K 24+120	1206841,0	1143353,5	Ø1200 mm. NUEVA
	ALC K 24+200	1206884,2	1145286,3	Ø1200 mm. NUEVA
	ALC 82	1207695,9	1144424,9	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC K 24+390	1206987,5	1145126,8	Ø1200 mm. NUEVA
	ALC 84	1208005,0	1144174,5	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC 85	1208057,3	1144121,5	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC K 25+255	1207580,9	1144516,5	Ø900 mm. NUEVA
	ALC K 25+400	1207691,6	1144423,6	Ø900 mm. NUEVA
	ALC K 25+705	1207935,1	1144240,9	Ø1200 mm. NUEVA
	ALC K 26+080	1208210,7	1143987,4	Ø1200 mm. NUEVA
	ALC 99	1209107,9	1142799,3	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC 100	1209136,8	1142770,1	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC K 27+180	1208914,9	1143221,9	Ø1200 mm. NUEVA
	ALC K 27+260	1208932,4	1143143,1	Ø1200 mm. NUEVA
	ALC K 27+580)	1209051,6	1142855,1	Ø900 mm. NUEVA
	ALC K 27+690	1209128,9	1142777,0	Ø900 mm. NUEVA
	ALC K 28+111	1209505,2	1142617,7	Ø900 mm. NUEVA
	ALC K 28+310	1209686,6	1142539,9	Ø900 mm. NUEVA
	ALC K 28+490	1209841,2	1142453,8	Ø900 mm. NUEVA
	ALC K 28+735	1209992,9	1142261,4	Ø900 mm. NUEVA
	ALC 117	1210827,7	1141157,6	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC 118	1211011,2	1141007,3	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC K 29+690	1210650,3	1141712,9	Ø900 mm. NUEVA
	ALC 120	1211453,9	1140867,9	Ø900 mm. (Ampliación)



Unidad Funcional	ID	Coordenadas		Descripción
		Norte	Este	
	ALC 121	1211490,7	1140862,9	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC K 30+105	1210678,4	1141316,1	Ø900 mm. NUEVA
	ALC 122	1211641,4	1140755,7	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC 123	1211760,9	1140630,7	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC K 31+095	1211496,4	1140857,8	Ø900 mm. NUEVA
	ALC 125	1211949,9	1139873,9	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC 126	1211962,4	1139809,5	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC 127	1211978,5	1139710,7	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC 128	1211988,5	1139621,2	Ø900 mm. (Ampliación)
	ALC Intercambiador Santa Fe			Ø900 mm. NUEVA

Fuente: Consultoría Colombiana a partir del inventario de obras entregado por el Consorcio Mar 1, 2016.

Para el caso de los boxculvert, se ejecutaran actividades de adecuación en los indicados en la Tabla 2-7, en ella se presentan adicionalmente los nuevos boxculvert a construir.

Tabla 2-7 Box culvert a adecuar fuera de los puntos de intervención identificados

Unidad Funcional	ID	Coordenadas		Descripción
		Norte	Este	
1	BOX 10	1200393,4	1148950,8	BOX 2,5 x 2,5 m (Amplia. BOX 10)
	BOX (ALC 48)	1200654,0	1148956,6	BOX 2,0 x 2,0m (Amplia. ALC 48)
	BOX 11	1200998,2	1149140,7	BOX 2,5 x 2,5 m (Amplia. BOX 11)
	BOX (ALC 52)	1202088,6	1149253,9	BOX 1,5 x 1,5 m (Amplia. ALC 52)
	BOX 13	1202119,5	1149237,7	BOX 2,5 x 2,5 m (Amplia. BOX 13), actualmente fuera de servicio
	BOX 1	1191748,8	1153549,9	BOX 2,5 x 1,0 m (Amplia. BOX 1)
	BOX (ALC 12)	1193040,2	1152901,4	BOX 2,5 x 1,0 m (Amplia. ALC 12)
	BOX (ALC 13)	1193483,0	1152190,6	BOX 1,5 x 1,5 m (Amplia. ALC 13)
	BOX 2	1193619,0	1152042,2	BOX 2,5 x 2,5 m (Amplia. BOX 2)
	BOX (ALC 15)	1193739,4	1151829,8	BOX 2,5 x 1,0 m (Amplia. ALC 15), actualmente fuera de servicio.
	BOX 3	1195121,8	1151476,1	BOX 2,0 x 2,0m (Amplia. BOX 3)
	BOX 4	1195737,5	1151840,3	BOX 3,0 x 3,0 m (Amplia. BOX 4)
	BOX (ALC 25)	1195867,8	1151531,1	BOX 1,5 x 1,5 m (Amplia. ALC 25)
	BOX 5	1196107,9	1151251,9	BOX 2,5 x 2,5 m (Amplia. BOX 5)
	BOX 6	1196617,1	1150313,8	BOX 2,0 x 2,0m (Amplia. BOX 6)
	BOX 7	1197422,8	1150123,4	BOX 1,5 x 1,5 m (Amplia. BOX 7)
	BOX (K 14+655)	1200031,8	1149070,7	BOX 2,0 x 2,0m (K 14+655)
	BOX (K 15+060)	1200411,3	1148948,1	BOX 2,5 x 2,5 m (K 15+060)
BOX (K 15+320)	1200665,7	1148958,0	BOX 2,0 x 2,0m (K 15+320)	

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

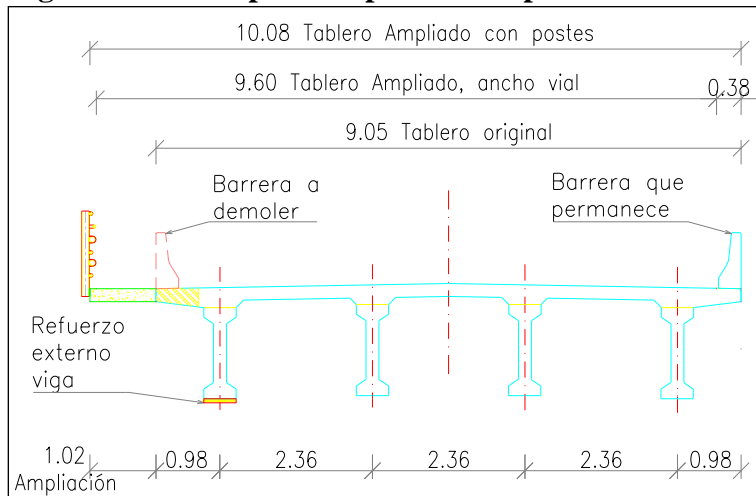
Unidad Funcional	ID	Coordenadas		Descripción
		Norte	Este	
	BOX (K 15+710)	1201007,0	1149143,2	BOX 1,5 x 1,5 m (K 15+710)
	BOX 12	1201636,3	1149270,3	BOX 4,0 X 4,0 m (Amplia. BOX 12)
	BOX (K 17+020)	1202255,7	1149189,6	BOX 2,5 x 2,5 m (K 17+020)
2.1	BOX (Int. San Jerónimo)			BOX 5,0 x 5,0 m (Int. San Jerónimo)
	BOX 14	1205269,6	1147462,5	BOX 1,5 x 1,5 m (Amplia. BOX 14)
	BOX (K 20+500)	1204819,8	1148259,7	BOX 1,5 x 1,5 m (K 20+500)
	BOX (K 21+400)	1205212,1	1147497,6	BOX 1,5 x 1,5 m (K 21+400)
	BOX (K 22+195)	1205725,6	1146911,7	BOX 2,0 x 2,0 m (K 22+195)
	BOX (K 22+335)	1205785,6	1146785,9	BOX 1,5 x 1,5 m (K 22+335)
	BOX (K 23+660)	1206581,5	1145826,0	BOX 1,5 x 1,5 m (K 23+660)
	BOX (K 23+865)	1206720,3	1145681,5	BOX 1,5 x 1,5 m (K 23+865)
	BOX (K 24+520)	1207005,4	1145102,8	BOX 1,5 x 1,5 m (K 24+520)
	BOX (K 25+060)	1207374,9	1144723,6	BOX 1,5 x 1,5 m (K 25+060)
	BOX (K 25+780)	1207917,3	1144258,4	BOX 1,5 x 1,5 m (K 25+780)
	BOX (K 26+380)	1208371,6	1143869,3	BOX 2,5 x 2,5 m (K 26+380)
	BOX (ALC 98)	1209039,2	1142866,5	BOX 1,5 x 1,5 m (Amplia. ALC 98)
	BOX (K 26+720)	1208653,0	1143699,8	BOX 1,5 x 1,5 m (K 26+720)
	BOX (K 26+855)	1208689,6	1143570,3	BOX 1,5 x 1,5 m (K 26+855)
BOX (K 27+075)	1208808,2	1143402,3	BOX 1,5 x 1,5 m (K 27+075)	

Fuente: Consultoría Colombiana a partir del inventario de obras entregado por el Consorcio Mar 1, 2016.

En cuanto a las actividades proyectadas en los puentes existentes, se tiene previsto efectuar la ampliación del tablero hasta un ancho de 9,60 metros, es decir, para contener una berma izquierda de 0,50 metros, dos carriles de 3,65 metros cada uno, y una berma derecha de 1,80 metros, con el fin de cumplir la Ley 105 y las especificaciones del Apéndice Técnico 1. Para lograr la ampliación, se propone demoler parte de la placa existente para empalmar el nuevo acero de la placa. Debido a que se incrementarán las solicitaciones en las vigas laterales, es necesario reforzar estas vigas actuales. (Ver Figura 2-2)

Los puentes que se prevé intervenir con las actividades de mejoramiento de las Unidades Funcionales 1 y 2.1 se presentan en la Tabla 2-8.



Figura 2-2 Ampliación prevista en puentes existentes



Fuente: Consorcio Mar 1, 2016.

Tabla 2-8 Puentes a ampliar para el mejoramiento de las UF1 y 2.1

Nº	Nombre del Cauce	No Luces	Ancho Tablero (m)	Longitud Total (m)	Estribo 1		Estribo 2	
					Este	Norte	Este	Norte
1	Quebrada La Negra	4	9,4	96,5	1153842,0	1191315,4	1153809,6	1191427,0
2	Quebrada La Volcana	3	9,8	61,5	1153581,4	1192740,6	1153573,5	1192801,4
3	Quebrada La Cola	3	9	62	1153349,6	1192926,9	1153285,4	1192954,4
4	Quebrada La Nuez	3	9,2	82	1153190,1	1192993,9	1153115,9	1193020,3
5	Quebrada La Causala	3	9	71,5	1152641,9	1193113,1	1152569,9	1193150,5
6	Quebrada La Potrera	6	9,2	143	1151578,4	1194752,9	1151531,6	1194869,0
7	Quebrada La Miserenga	5	9,2	119	1151787,5	1195604,2	1151849,3	1195687,3
8	Quebrada Saltos y Pisquines	4	9,3	118	1151213,9	1196165,7	1151076,6	1196184,1
9	Quebrada San Gregorio	5	9,1	136,5	1151018,2	1196102,1	1150994,2	1195977,1
10	Quebrada La Iris	1	10,8	30,5	1150988,7	1195945,0	1150978,8	1195914,0
11	Quebrada La Roncha	2	9	56	1150436,8	1195805,2	1150419,0	1195853,9
12	Quebrada La Mula	1	10,8	30,5	1150398,7	1195982,1	1150396,5	1196009,8
13	Quebrada La Rochela	3	9	71	1150374,8	1196245,3	1150339,3	1196280,6
14	Quebrada La Seca	3	9	91	1150229,8	1196691,9	1150155,6	1196716,0
15	Quebrada La Yola	2	9	50,5	1149981,6	1196814,0	1149933,8	1196864,8
16	Quebrada Meztizal	2	9	36	1149925,7	1197021,8	1149926,7	1197062,7
17	Quebrada La Madera	3	9,1	66	1149948,5	1197184,5	1149937,2	1197251,9
18	Quebrada La San Juana I	3	9,1	51,5	1150554,7	1197710,4	1150603,2	1197767,0
19	Quebrada La Murrupala	6	9,2	141	1150673,4	1198420,9	1150610,0	1198542,4
20	Quebrada La San Juana II	3	9	75,5	1149447,4	1199644,4	1149361,0	1199647,5

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	 Devimar
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Nº	Nombre del Cauce	No Luces	Ancho Tablero (m)	Longitud Total (m)	Estribo 1		Estribo 2	
					Este	Norte	Este	Norte
21	Quebrada La Guaracú I	4	9,1	81	1149044,4	1202655,5	1149045,3	1202730,8
22	Quebrada La Muñoz I	6	9,1	161	1148843,9	1204409,4	1148982,0	1204496,1
23	Quebrada La Muñoz II	2	9	71	1148920,5	1204750,3	1148805,4	1204758,9
24	Quebrada La Guaracu II	4	9,1	101	1148397,1	1204739,0	1148314,0	1204798,5
25	Quebrada El Sable	2	9	56	1148116,8	1204873,2	1148051,6	1204863,1
26	Quebrada La Espalda	1	9,2	20,5	1147636,1	1205050,1	1147616,2	1205057,7
27	Quebrada La Guaira	2	9,1	61	1147207,9	1205491,4	1147162,5	1205513,4
28	Quebrada El Sapo	2	9	36,5	1147048,2	1205631,5	1146996,1	1205673,4

Fuente: Consorcio Mar 1, 2016.

Para la ejecución de las actividades de mejoramiento se prevé la adecuación de acopios temporales dentro de las áreas a intervenir, por lo cual, no se considera la adecuación de áreas específicas para tal fin, en cuanto a campamentos para personal, se emplearan las cabeceras urbanas presentes a lo largo del corredor vial, como es el caso del municipio de San Jerónimo, de tal forma que no se tiene prevista la adecuación de un área específica para esta infraestructura. Este manejo tiene en cuenta igualmente que DEVIMAR, cuenta con un Centro de Control y Operación –CCO desde el cual coordina las actividades de mantenimiento de las unidades funcionales que conforman el Proyecto Autopista al Mar 1, desde el cual podrá desarrollar las actividades de coordinación de las actividades de mejoramiento y que adicionalmente tiene previsto la adecuación de un campamento provisional para las actividades de construcción de la segunda calzada que se desarrollara para las unidades funcionales 1 y 2.1, las cuales serán objeto de proceso de licenciamiento ante la ANLA.



Acorde con lo anterior, a continuación se describen aquellas actividades principales que se desarrollaran dentro del mejoramiento de la calzada existente y que se consideran en el presente PAGA:

2.2.1 Desmonte y limpieza

El trabajo de desmonte y limpieza consiste en la remoción de las diferentes plantas que se encuentran en las áreas aledañas a la vía, que hacen parte de la misma y que se encuentran cubiertas en el momento por diferente tipo de vegetación como son pastos, cultivos o rastrojos, esta limpieza incluye la remoción de raíces, tocones, escombros y basuras, de manera que la superficie quedé limpia para los trabajos posteriores.

2.2.2 Demolición

Consiste en la demolición de las estructuras que se encuentran en mal estado, han colapsado o que serán rediseñadas como parte de las actividades de mejoramiento como son alcantarilla y muros, dentro de esta actividad también se encuentra el retiro, cambio,

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

restauración, protección, ó desmontaje de otras estructuras públicas o privadas que se puedan ver afectadas como son: cercas de alambre.

2.2.3 Explanaciones

De acuerdo con las especificaciones del INVIAS (210-07) esta labor “comprende el conjunto de actividades de excavación y nivelación de las zonas donde ha de fundarse la carretera, incluyendo taludes y cunetas; así como la escarificación, conformación y compactación de la subrasante en corte”. (Ver Fotografía 2-3).

Fotografía 2-3 Demolición y explanación en carreteras



Fuente: Consorcio DEVIMAR, 2016

2.2.4 Actividades de pavimentos

Algunas de las alternativas de rehabilitación de un pavimento asfáltico, específicamente las de restauración y refuerzo, requieren un tratamiento de preparación con el fin de garantizar su adecuado comportamiento a mediano o largo plazo. Los pavimentos que se rehabilitan sin una adecuada preparación previa pueden reflejar, a corto término, las fisuras de la estructura existente o incumplir los requisitos de las especificaciones sobre regularidad superficial.

- Sello de fisuras

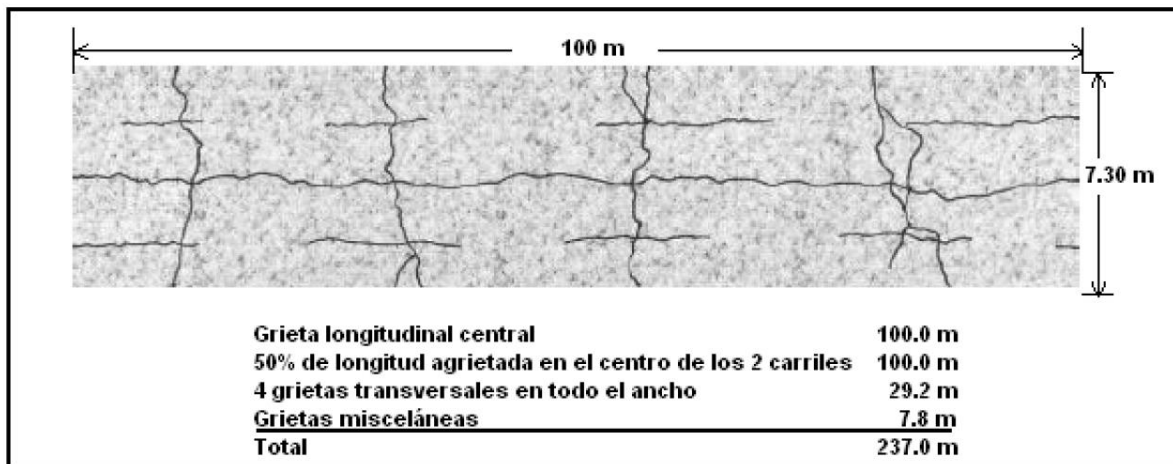
El sello de fisuras consiste en la eventual conformación de las fisuras, su limpieza y la aplicación de un producto bituminoso sellante, en frío o en caliente, cuyas características y cantidades dependen de la abertura de ellas. El Artículo 466 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del INVÍAS, referente al sello de fisuras de pavimentos asfálticos, recomienda su aplicación solamente en aquellas cuya abertura sea mayor de 6 milímetros. Además, sólo contempla el sello con productos de aplicación en

caliente, razón por la cual el uso de otro producto exige la elaboración de una especificación particular.

Este tratamiento es idóneo para sellar fisuras de tipo longitudinal y transversal, pero no para patrones interconectados como los del tipo piel de cocodrilo. Tampoco resulta idóneo en pavimentos semirrígidos, si en las capas no eliminadas permanecen fisuras de retracción o reflexión, caso en el cual resulta más procedente el uso de algún sistema de prevención del reflejo de grietas para minimizar el efecto perjudicial de dicha reflexión en el pavimento rehabilitado.

Existe una regla empírica, según la cual el sello puede resultar técnica y económicamente aceptable si la longitud de grietas por sellar no excede de 300 metros por hectómetro de calzada, como por ejemplo en la Figura 2-3. Si ella es superada, suele resultar más conveniente el uso de otras opciones de tratamiento, como parte de la estrategia de rehabilitación.



Figura 2-3 Hectómetro de pavimento con 237 metros de fisuras



Fuente: Guía Metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de Pavimentos Asfálticos de Carreteras. INVIAS 2009.

– Parcheo y bacheo

Este tratamiento previo consiste en la intervención de áreas localizadas del pavimento para corregir defectos relacionados con un deterioro estructural o problemas de humedad, de materiales o de construcción. La intervención puede abarcar sólo las capas asfálticas (parcheo) o comprender también las granulares o estabilizadas hasta lograr un apoyo firme (bacheo), dependiendo de la naturaleza del deterioro, como se ve en la Fotografía 2-4.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Fotografía 2-4 Excavación para el parcheo de un pavimento asfáltico



Fuente: Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos de carreteras. INVIAS 2009.

– Capa de nivelación

La capa de nivelación se coloca directamente sobre el pavimento existente para rellenar las deformaciones de éste, eliminando diferencias de nivel. Esta capa se suele construir con una mezcla del tipo concreto asfáltico. La superficie de esta capa, que debe ser razonablemente lisa, sirve de soporte a la capa de rodadura, sea que ésta se coloque como tratamiento de restauración o como alternativa de refuerzo (ver Fotografía 2-5).

Fotografía 2-5 Capa de nivelación previa a una capa de refuerzo



Fuente: Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos de carreteras. INVIAS 2009.

– Fresado

Consiste en la molienda (generalmente en frío) de la parte superior de un pavimento para corregir sus perfiles longitudinal y transversal, removiendo abultamientos, baches, excesos de asfalto y otras imperfecciones de la capa de rodadura, dejando una superficie de macrotextura rugosa de elevada resistencia al deslizamiento (ver Fotografía 2-6).

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Fotografía 2-6 Fresado de un pavimento asfáltico



Fuente: Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos de carreteras. INVIAS 2009.

Este tratamiento se suele combinar con la posterior colocación de una nueva capa asfáltica que compense la pérdida de espesor que origina o, inclusive, que mejore la capacidad estructural del pavimento. Si la capa de compensación tiene el mismo espesor de la capa removida, se considera que las dos acciones conforman un tratamiento de restauración, pero si se coloca una mezcla densa de mayor espesor, el fresado se convierte en parte de una operación de refuerzo.

Una variante de este procedimiento, conocida como “microfresado”, se ha determinado como satisfactoria para corregir algunos defectos de regularidad superficial mediante la eliminación de los puntos altos de la superficie, sin tener que acudir a soluciones basadas en recrecimientos de espesor.

- Otros tratamientos previos

Cuando el ingeniero haya escogido el refuerzo como alternativa apropiada para intervenir un pavimento fisurado, pero el tratamiento descrito en el ítem presentado anteriormente “*Sellado de Fisuras*” no resulte satisfactorio, se deberán considerar algunos tratamientos previos más detallados, los cuales se describirán en el ítem *Refuerzo*.

- **Restauración**

Los trabajos de restauración de un pavimento asfáltico están enfocados, típicamente, a solucionar una necesidad de tipo funcional como, por ejemplo, mejorar la fricción superficial o impermeabilizar la superficie del pavimento. Sin embargo, ellos pueden cumplir varias funciones y así se ejecuten por una razón específica, suelen satisfacer simultáneamente otras necesidades secundarias y terciarias. Las principales funciones de la restauración de un pavimento son las siguientes:

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

- Suministrar una nueva superficie de rodamiento.
- Sellar áreas fisuradas.
- Impermeabilizar la superficie.
- Mejorar el drenaje superficial.
- Mejorar la fricción superficial.
- Reducir la rata de degradación del pavimento.
- Mejorar el aspecto de la calzada.
- Reducir el ruido de rodadura.
- Proporcionar una diferencia visual entre la calzada y las bermas.



Casi todas las técnicas de restauración dan lugar a una nueva superficie de rodamiento, adecuada a las necesidades funcionales y de durabilidad del pavimento. Aquellas que incluyen la aplicación de agregados pétreos suelen ser aplicadas específicamente para mejorar las características de desgaste y la seguridad de los usuarios.

Un tratamiento superficial, por ejemplo, proporciona una nueva capa de agregado expuesta al tránsito, la cual puede suministrar mejores características de durabilidad y de resistencia a la abrasión que la superficie original. El tratamiento superficial incrementa también la macrotextura del pavimento, lo que se traduce en el mejoramiento del drenaje superficial de la calzada. Un resultado similar se puede lograr con una lechada asfáltica, con un microaglomerado o con una mezcla drenante. Esta última, además, constituye el único medio realmente efectivo y económico para disminuir el ruido producido en el contacto neumático-pavimento.

Las operaciones de restauración incorporan una cantidad importante de material asfáltico que puede cubrir y sellar fisuras de pequeña abertura. El éxito en la aplicación depende del tamaño de las fisuras, del movimiento que puedan presentar al pasar el tránsito sobre ellas y de la capacidad del asfalto para penetrarlas.

Casi todas las técnicas de restauración cumplen el propósito de impermeabilizar el pavimento; el sellado de las fisuras y de las áreas segregadas permeables restringe la infiltración de agua, reduciendo la velocidad con la cual el pavimento se deteriora. Algunos pavimentos asfálticos presentan síntomas de envejecimiento, sin acusar otros defectos de importancia. En ellos, la aplicación de sellos del tipo niebla, lechadas asfálticas o tratamientos superficiales puede constituir una solución satisfactoria en aquellas áreas donde haya ocurrido oxidación o endurecimiento del asfalto.

Las acciones de restauración dan lugar, también, a un marcado mejoramiento de la apariencia superficial del pavimento. Superficies con parcheos abundantes o con un intenso sellado de fisuras son poco atractivas a la vista. La aplicación de un tratamiento superficial, una lechada asfáltica o un microaglomerado, constituye una manera simple y efectiva de cubrir estas irregularidades y restablecer una apariencia uniforme.

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	 Devimar
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

La restauración sirve, también, para establecer una distinción visual entre las bermas y el área de circulación vehicular. Cuando el tratamiento se aplica únicamente a la calzada, se establece una clara diferencia entre las dos zonas, con lo que se logra que los motoristas eviten circular por la berma o por la junta de ella con la calzada, ayudando de este modo a incrementar la vida del pavimento de una manera simple pero efectiva.

La Tabla 2-9 resume las principales técnicas de restauración de un pavimento asfáltico e indica los propósitos principales de las mismas. Las características principales de ellas, se mencionan en los incisos siguientes.

Tabla 2-9 Técnicas de restauración de pavimentos asfálticos

Técnicas	Propósitos
Riego en negro	Sellado de la superficie Rejuvenecimiento del asfalto oxidado
Sello de arena – asfalto	Sellado de la superficie Mejora temporal de la fricción superficial
Tratamiento superficial	Suministra una superficie de rodamiento rejuvenecida Mejora el drenaje superficial de la calzada Mejora las características de fricción superficial
Lechada asfáltica	Sellado de la superficie Retarda la desintegración superficial del pavimento Mejora la resistencia al deslizamiento
Microaglomerado en frío	Sellado de la superficie Retarda la desintegración superficial del pavimento Mejora la resistencia al deslizamiento Nivela áreas ahuelladas de poca profundidad
Sello del Cabo (Cape seal)	Suministra una superficie rodamiento rejuvenecida Mejora el drenaje superficial de la calzada Mejora las características de fricción superficial Retarda la desintegración superficial del pavimento
Microaglomerado en caliente	Brinda una nueva superficie de rodamiento Mejora el drenaje y la fricción superficial
Mezcla drenante	Suministra un adecuado drenaje superficial Limita la proyección de agua lluvia y Reduce el hidroplaneo Mejora la visibilidad en condiciones de lluvia Incrementa la fricción superficial Reduce el ruido de rodadura
Sobrecapa delgada	Brinda una nueva superficie de rodamiento Retarda la desintegración superficial del pavimento

Fuente: Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos de carreteras. INVIAS 2009.

– Sello tipo niebla o riego en negro

Consiste en una aplicación muy ligera de una emulsión asfáltica diluida sobre la superficie del pavimento. Su finalidad es sellar la superficie, mejorando su impermeabilidad o rejuveneciéndola si presenta síntomas de disgregación por desgaste, por escasez en la dosificación del asfalto o por envejecimiento del pavimento. La dosificación del ligante

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

debe ser establecida con mucho cuidado, con el fin evitar que dé lugar a una disminución inconveniente de la resistencia al deslizamiento. La aplicación de este tipo de sello se observa en la Fotografía 2-7.

Fotografía 2-7 Riego en negro



Fuente: Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos de carreteras. INVIAS 2009.

La expectativa de vida de un riego en negro es muy variable y depende de la condición del pavimento sobre el cual se aplica, del tránsito circulante y de las condiciones ambientales.

- Sello de arena – asfalto

Consiste en la aplicación de un material bituminoso, generalmente una emulsión de rotura rápida, sobre la superficie del pavimento, seguida de la extensión y compactación de una delgada capa de arena (Ver Fotografía 2-8).

Fotografía 2-8 Sello de Arena – Asfalto



Fuente: Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos de carreteras. INVIAS 2009.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

El sello cumple la misma función que el riego en negro pero, además, controla la fricción superficial debido a la adición del agregado pétreo. Su expectativa de vida es similar a la de los riegos en negro.

- Tratamiento superficial

Consiste en aplicaciones consecutivas de una emulsión asfáltica de rotura rápida y capas de gravilla de tamaño uniforme. Su construcción sobre un pavimento existente sirve para impermeabilizar y rejuvenecer la superficie pero, principalmente, para mejorar las características de drenaje y de fricción superficial. La técnica de aplicación se aprecia en la Fotografía 2-9.



Fotografía 2-9 Restauración de un pavimento asfáltico con un tratamiento superficial



Fuente: Consultado en www.tdmalfos.com.pe el 7 de junio de 2016.

- Lechada asfáltica

Consiste en una mezcla de emulsión asfáltica de rotura lenta, agua, agregado fino, llenante mineral y, eventualmente, aditivos, la cual se realiza en una máquina mezcladora especial que también la extiende sobre la superficie del pavimento, como se observa en la Fotografía 2-10.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Fotografía 2-10 Restauración de un pavimento con una lechada asfáltica



Fuente: Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos de carreteras. INVIAS 2009. La lechada es efectiva en el sellado de áreas con fisuras de escasa abertura, en la impermeabilización de la superficie y en el mejoramiento de la fricción superficial. El pavimento por restaurar deberá ser estable, sin deformaciones excesivas ni fisuras que puedan sufrir movimientos bajo la acción del tránsito automotor.

– Microaglomerado en frío

Conocido también como micropavimento, es una lechada asfáltica elaborada con una emulsión de asfalto modificado con polímeros y un agregado pétreo de tamaño máximo ligeramente mayor al empleado en una lechada convencional, y cumple las mismas funciones de la lechada en la restauración de un pavimento.

Los microaglomerados en frío también pueden ser utilizados en el relleno de zonas ahuelladas de poca profundidad, siempre y cuando ellas no obedezcan a baja resistencia a la deformación plástica de la capa de rodadura. Debido a su naturaleza frágil, su acción como tratamiento sellante de fisuras no suele ser muy eficaz.

– Sello del Cabo (Cape seal)

Es una técnica que, al combinar un tratamiento superficial simple con una lechada asfáltica, reduce la macrotextura macrorrugosa de aquél, dando lugar a una superficie de rodadura cuya vida útil puede alcanzar 8 o más años. Por ser una técnica de restauración con los mismos propósitos de los dos tratamientos que combina, no es recomendable su construcción sobre pavimentos con problemas estructurales.

– Microaglomerado en caliente

Es una mezcla bituminosa elaborada en caliente, con agregados de gradación discontinua, que se emplea para la construcción de capas de rodadura de pequeño espesor. Se elabora

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

con un asfalto modificado con polímeros, con fibras acrílicas o polvo de celulosa, y con un agregado pétreo que presenta una discontinuidad granulométrica entre los tamaños de 2 mm y 5 mm, con el fin de obtener una textura macrorrugosa al compactar la capa en el terreno.

Se aplica en la restauración de pavimentos que tengan una base firme, que no estén deformados y que presenten moderados síntomas de desprendimiento o de agrietamiento, o problemas de deslizamiento o de envejecimiento. No se recomienda aplicarlo sobre capas asfálticas con exudaciones pronunciadas, ya que ellas se reproducen rápidamente en la superficie.

– Mezcla drenante

Es una mezcla asfáltica para capa de rodadura con un elevado contenido de vacíos con aire, cuyo diseño y colocación en obra da lugar a una superficie de textura abierta y de alta capacidad drenante. Colocada sobre una superficie impermeable y con una correcta pendiente transversal, en un espesor del orden de 40 a 50 mm, evita la presencia de agua en la superficie, drenándola de manera inmediata en instantes de lluvia y proporcionando alta resistencia al deslizamiento, reduciendo el volumen de agua proyectada al paso de los vehículos, mejorando la visibilidad en condición de pavimento húmedo (Ver Fotografía 2-11) y disminuyendo el ruido producido por la circulación vehicular.

Fotografía 2-11 Diferencia de visibilidad en instantes de lluvia, al circular sobre una superficie de concreto asfáltico y una de mezcla drenante



Fuente: Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos de carreteras. INVIAS 2009.

En su elaboración se deben emplear asfaltos modificados con polímeros, cuya mayor viscosidad permite obtener un espesor grueso de película asfáltica sin riesgos de exudación, una superior flexibilidad y una elevada cohesión.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

– Sobrecapa delgada

Un sobrecapa delgada, construida con una mezcla del tipo denso en caliente (concreto asfáltico), extiende la vida útil de un pavimento asfáltico estructuralmente sano a través del mejoramiento de su condición funcional. Los pequeños defectos superficiales son cubiertos por ella, dando la misma apariencia de un pavimento nuevo. Para ser considerada como operación de restauración, la sobrecapa debe tener un espesor compacto inferior a 40 milímetros.

• **Refuerzo**

Las sobrecapas de refuerzo en concreto asfáltico han constituido el método más generalizado para rehabilitar pavimentos asfálticos por cuanto, generalmente, representan un medio efectivo en costo para corregir las deficiencias superficiales y, simultáneamente, incrementar la capacidad estructural del pavimento.



El tipo más común de sobrecapa es que se construye con mezclas densas en caliente del tipo concreto asfáltico, elaboradas con cementos asfálticos convencionales o modificados con polímeros, aunque, en el caso de espesores importantes de refuerzo, es posible el empleo de otras clases de mezclas en la construcción de las capas intermedia y de base.

El espesor necesario de refuerzo depende del problema que afecte al pavimento existente pero, en general, varía entre 40 mm y 200 mm. A menudo, las capas de refuerzo se aplican previo el fresado del pavimento. El fresado constituye un medio idóneo para recuperar la pendiente transversal de la calzada, mantener la altura de los sardineles en zonas urbanas y preparar el pavimento para la colocación de la sobrecapa.

– Tratamiento previo al refuerzo

El tipo y la cantidad de los trabajos de tratamiento previos al refuerzo dependen del tipo y de la condición del pavimento por rehabilitar. Para que el refuerzo tenga un comportamiento satisfactorio, el pavimento existente deberá ser estructuralmente sano y encontrarse limpio y en capacidad de adherirse adecuadamente al refuerzo. Para cumplir estos requisitos, los trabajos de preparación se deben determinar cuidadosamente, teniendo en cuenta los siguientes factores:

- Tipo de materiales por emplear en el refuerzo.
- Suficiencia estructural del pavimento existente.
- Tipos, extensiones y gravedades de los deterioros del pavimento.
- Tránsito esperado.
- Limitaciones físicas como, por ejemplo, el control del tránsito durante la ejecución de las obras.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

- Costos totales (tratamiento previo y refuerzo).

- **Reciclado**

El reciclado consiste en la reutilización, generalmente luego de cierto tratamiento, de un material del pavimento que ha cumplido su finalidad inicial, el cual se emplea para construir una nueva capa en la misma o en otra carretera. Existen diferentes maneras de clasificar el reciclado de pavimentos: por la temperatura a la cual se realiza, por la profundidad de pavimento involucrada en el proceso, por el lugar donde se realiza la operación de mezcla, etc. En general, se distinguen dos clases de reciclado:

- Reciclado en planta en caliente
- Reciclado en el sitio, el cual comprende tanto los procesos de reciclado superficial en caliente como los de reciclado en frío en el mismo lugar de las obras.

A continuación se describe cada clase:

- **Reciclado en planta en caliente**

Es el proceso por medio del cual se pulveriza, mediante fresado, un determinado espesor de una capa asfáltica, se transporta el material trozado a una planta, donde puede ser triturado y clasificado por su granulometría, y posteriormente es utilizado en la elaboración de una nueva mezcla en caliente, añadiendo materiales nuevos que incluyen agregados pétreos vírgenes, cemento asfáltico y un agente rejuvenecedor del asfalto del pavimento fresado. La nueva mezcla en caliente, que debe cumplir los mismos requisitos de calidad exigidos a un concreto asfáltico normal, se lleva al sitio escogido para su colocación, donde se extiende y compacta mediante equipos y procedimientos convencionales.



El reciclado en planta en caliente permite corregir deficiencias de las mezclas y puede ser empleado también como fuente de material para incrementar la capacidad estructural de un pavimento.

- **Reciclado en el sitio**

Como se indicó atrás, el reciclado en el sitio se puede realizar de dos maneras, cada una de ellas con diferente grado de intervención estructural: reciclado superficial en caliente y reciclado en frío en el sitio.

- Reciclado superficial en caliente

Consiste en el reprocesamiento de la superficie del pavimento en bajos espesores, generalmente no superiores a 40 mm, en casos en que los deterioros del pavimento no sean

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

atribuibles a deficiencias estructurales. Se incluye aquí todo procedimiento en que la superficie es cepillada o escarificada en caliente y adicionada o no de un agente de reciclado, con o sin la incorporación de materiales vírgenes, reacondicionada y recompactada. Mediante este sistema se eliminan algunos deterioros superficiales tales como ahuellamientos, abultamientos y fisuramientos atribuibles a la carpeta asfáltica, al igual que excesos de asfalto y desprendimientos de ligante o de agregados pétreos.

El sistema permite, también, regenerar las características antideslizantes del pavimento, restaurar la sección transversal de la calzada y rejuvenecer la superficie. El reciclado superficial en caliente puede ser realizado mediante diferentes procedimientos, siendo los más utilizados el termo-reperfilado y la termo-regeneración.

El termo-reperfilado comprende un conjunto de operaciones que son realizadas por una sola máquina en forma secuencial, a excepción de la compactación final, que se observa en la Fotografía 2-12.



Fotografía 2-12 Termo - reperfilado de pavimento asfáltico



Fuente: Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos de carreteras. INVIAS 2009.

Las operaciones para el termo-reperfilado son las siguientes:

- ✓ Calentamiento del pavimento, generalmente mediante rayos infrarrojos.
- ✓ Eventual adición de un rejuvenecedor del asfalto.
- ✓ Fresado del pavimento hasta la profundidad deseada, la cual no suele exceder de 25 mm.
- ✓ Homogeneización del material fresado y nivelación del mismo.
- ✓ Pre-compactación del material mediante una plancha adosada a la parte trasera de la máquina.
- ✓ Compactación final hasta lograr la densidad deseada, por medio de equipos normales de compactación de mezclas asfálticas.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

La característica fundamental que identifica este sistema, es que no incluye el aporte de mezcla asfáltica nueva, lo que hace que la única mejora en las características del material reciclado sea la eventual adición del rejuvenecedor del asfalto. Esto limita su aplicación a la corrección de pequeñas irregularidades superficiales, a la corrección de superficies deslizantes o, simplemente, a la búsqueda de un incremento de la densidad de la carpeta asfáltica.

La termo - regeneración es una técnica que presenta algunas características comunes con la anterior, pero difiere de ella en el hecho de que existe aporte de mezcla nueva. El conjunto de operaciones por realizar depende del tipo de equipo utilizado, por cuanto algunos fresan en frío la capa asfáltica por reciclar, en tanto que otros la calientan previamente. Los del primer tipo poseen un tambor mezclador en caliente, como la observada en la Fotografía 2-13, y los del segundo no.

Fotografía 2-13 Termo-regeneración de pavimento asfáltico



Fuente: Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos de carreteras. INVIAS 2009.

En términos generales, el proceso abarca los siguientes pasos:

- ✓ Calentamiento del pavimento mediante rayos infrarrojos (algunos equipos).
 - ✓ Escarificado o fresado del pavimento en la profundidad elegida y transporte del material recuperado al mezclador de la máquina recicladora.
 - ✓ Si lo contempla el diseño, adición de agregados y asfalto nuevos y de un agente rejuvenecedor del asfalto antiguo y elaboración de la nueva mezcla.
 - ✓ Descarga y distribución de la nueva mezcla sobre la superficie.
 - ✓ Compactación con un tren de compactación convencional.
- Reciclado en frío en el sitio

El reciclado en frío en el sitio es un proceso de corrección de pavimentos con deficiencias estructurales, el cual consiste en la fragmentación y posterior reutilización de los materiales

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

de la capa o capas superiores de un pavimento asfáltico en servicio, con o sin la adición de agregados pétreos nuevos o un agente de reciclado (o ambos) y agua, para conformar un nuevo material que es mezclado, colocado, compactado y curado en el mismo lugar, sin la adición de calor. Las estructuras recicladas en frío en el sitio presentan propiedades similares a las de las bases estabilizadas, razón por la cual deben ser cubiertas con una capa de desgaste.

La selección del agente de reciclado y la decisión de incorporar o no agregados pétreos en el proceso, dependen las propiedades de los materiales por reciclar. A menudo, con más de un agente se obtienen las características requeridas para la mezcla y, en tales casos, la elección se basa en consideraciones de costos y de disponibilidad de los estabilizantes. Así mismo, puede resultar conveniente la posibilidad de incorporar más de un estabilizante.

En general, se pueden considerar tres tipos de reciclado en frío en el sitio: con ligantes hidrocarbonados, con conglomerantes hidráulicos y un proceso mixto empleando los dos anteriores.

- ✓ Reciclado en frío en el sitio con ligantes hidrocarbonados

Los ligantes empleados para este proceso son las emulsiones asfálticas fabricadas a partir de asfaltos o mezclas de asfaltos con agentes regenerantes, así como la espuma de asfalto obtenida por inyección de agua a un cemento asfáltico caliente en el momento del reciclado.

- ✓ Reciclado en frío con conglomerantes hidráulicos



El conglomerante hidráulico más utilizado, con diferencia, es el cemento Portland. El uso de escorias y cenizas, aunque factible, se encuentra muy limitado en el país. El uso de la cal es posible pero como tratamiento previo a la adición de otros aglomerantes: asfalto o cemento.

- ✓ Reciclado mixto en frío en el sitio

Se caracteriza por el empleo de dos aglomerantes, uno hidráulico y uno bituminoso. El estabilizante puede estar preparado previamente en forma de emulsión de asfalto y cemento o, lo que es más habitual, se alimenta el equipo con los dos productos simultáneamente o se ejecuta la operación en dos pasadas.

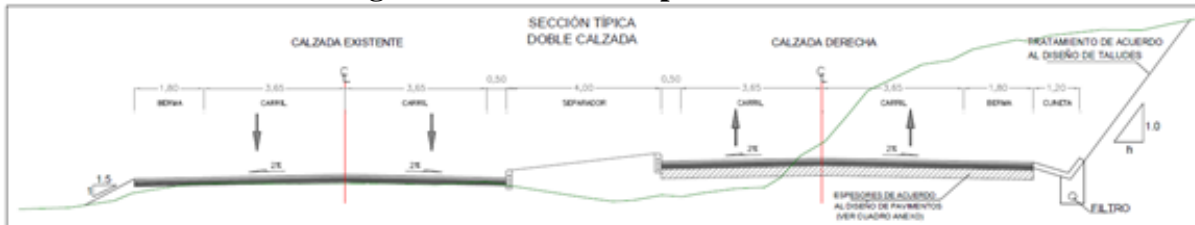
2.2.5 Sub-bases, Bases y Pavimentos

Para el mejoramiento del corredor se propone una serie de realineamientos geométricos y la una estructura de pavimento nueva que cumpla con las características técnicas para este fin. La sección típica contemplada para esta vía es la que se presenta en la Figura 2-4, y en la

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Fotografía 2-14 se muestra el procedimiento de colocación de asfalto.

Figura 2-4 Sección típica de la vía



Fuente: Diseño de trazado típica Autopista al Mar 1

Fotografía 2-14 Colocación de base y carpeta asfáltica



Fuente: Consultado en www.obras.orsna.gov.ar el 7 de junio de 2016.

2.2.6 Obras de drenaje

Las obras de drenaje longitudinal consideradas en el proyecto se han dividido en dos tipos, de acuerdo con las características del sector: Las de drenaje superficial y subsuperficial de la calzada y las de drenaje en las laderas y taludes donde se deberá hacer una recolección de aguas para evitar el escurrimiento permanente, especialmente en los sitios potencialmente inestables.

2.2.6.1 Cunetas

Teniendo en cuenta las características del sector, este es tal vez uno de los aspectos en que más se deberá prestar atención cuando se realicen los trabajos de mejoramiento en la vía y durante su operación, debido a que, independientemente de la capacidad de las estructuras de drenaje, si el sistema de conducción longitudinal no funciona (sectores de realineamiento donde en la actualidad no existen), en el muy corto plazo se puede ver afectada la estructura de la carretera por problemas de origen hídrico.

Las cunetas son zanjas abiertas que se hacen en uno o ambos lados de la vía, con el

	<p>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1</p>	
	<p>PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL</p>	
	<p>VERSIÓN 0.0</p>	

propósito de conducir las aguas provenientes de la corona y lugares adyacentes hacia un lugar determinado, donde no provoque daños; su diseño se basa en los principios de los canales abiertos. El material de revestimiento puede ser pasto, piedra, concreto o elementos articulados como bolsas de suelo - cemento o bolsacretos. (Ver Fotografía 2-15).

Fotografía 2-15 Cuneta tipo para carreteras





Fuente: Consultoría Colombiana, 2016

2.2.6.2 Alcantarillas

Una alcantarilla es un conducto cerrado relativamente corto a través del cual se cruza el agua bajo la vía de un costado a otro. Incluye, por lo tanto, conductos con cualquier sección geométrica, lluvia proveniente de las cunetas y contra cunetas hacia cauces naturales, eliminando peligros de daños e interrupciones del tránsito.

Su finalidad es permitir el paso transversal del agua sobre un camino, sin obstaculizar el paso. Están protegidas por una capa de material en la parte superior, pueden ser de forma rectangular, cuadrada, de arco o tubular, se construyen de concreto, lamina, piedra o madera. El diámetro mínimo, cuando se trata de circulares es 0.90 m (36") y de 1.0x1.0 m cuando son rectangulares.

Cuando se requiere una condición especial de capacidad o de soporte de estructuras se construyen alcantarillas de sección rectangular o box culvert, los cuales se constituyen en estructuras monolíticas de concreto y acero de refuerzo para salvar longitudes mayores a las normales y de más capacidad hidráulica que otro tipo de obras similares.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Fotografía 2-16 Alcantarillas de tubo, box culvert y puentes



Fuente: Consultoría Colombiana, 2016

2.2.6.3 Descoles de alcantarillas

Se trata de la protección del canal de descole de las alcantarillas a fin de restringir la erosión y la infiltración de aguas al terreno.

2.2.6.4 Contra-cunetas

Son estructuras de recolección y transporte de agua de escorrentía, cuya función es prevenir que llegue a la vía un exceso de agua o humedad a través de la superficie expuesta de los taludes de corte y terraplén.

2.2.6.5 Drenaje subterráneo o sub-drenaje

El drenaje subterráneo es un gran auxiliar para eliminar humedad que inevitablemente llega a la banca de la vía y así evitar que provoque asentamientos o deslizamientos de material. Los más usuales los drenes que consisten en zanjas bajo las cunetas rellenas con material graduado con una base firme que evite filtraciones más allá de donde se desea, dirigiendo el agua hacia un lugar donde se le pueda retirar de manera superficial del camino y que por lo general son los encoles y descoles de alcantarillas. Las dimensiones varían según las características hidrológicas del lugar donde se van a construir, son funcionales en varios tipos de vía, el material se graduara cuidadosamente en capas con tamaños uniformes.

2.2.6.6 Cunetas de coronación

En este caso se trata de la construcción de canales de intercepción de aguas en la corona de los taludes de corte, los cuales se emplean para reducir la exposición del talud a la erosión superficial debido la escorrentía.

2.2.6.7 Drenes horizontales

Son tuberías plásticas que se insertan en la parte baja de los taludes para drenar las aguas subterráneas existentes en éste y reducir la cabeza de presión de agua dentro del suelo; dependiendo de la altura del talud y de las condiciones de saturación del terreno se emplean tuberías perforadas de entre 3” y 4”, y con longitudes de entre 10.0 m y 40.0 m, ésta última en sitios con problemas de inestabilidad de gran extensión. Los drenes deben descargar las aguas en cunetas de borde de vía, bien sean flexibles o de concreto.

Fotografía 2-17 Drenes horizontales



Fuente: Consultoría Colombiana, 2016

2.2.6.8 Disipadores de energía

Se trata de canales escalonados recubiertos, que se emplean para disipar la energía del flujo de agua que circula por ellos en laderas o taludes de alta pendiente, a fin de evitar problemas de erosión del terreno; los disipadores se instalan en los flancos de los taludes a la salida de las cunetas de coronación o de alcantarillas, si éstas descargan en la corona de un talud muy inclinado. (Ver Fotografía 2-18).

Fotografía 2-18 Disipador de energía

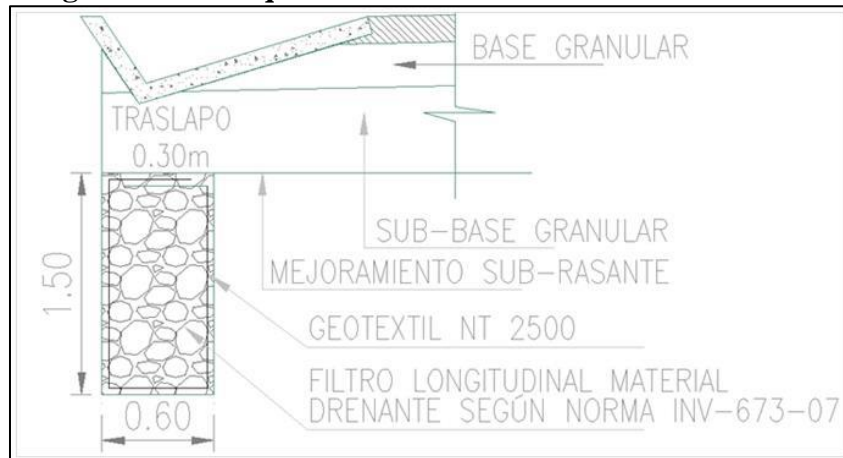


Fuente: Consultoría Colombiana, 2016

2.2.6.9 Filtros tipo Dren Francés

Son zanjas para la interceptación de aguas subterráneas que pueden construirse tanto a borde de vía como en laderas para abatir el nivel freático y drenar los suelos; el filtro consta de un material filtrante, básicamente un geotextil, que rodea las paredes de la zanja, y de un material drenante tipo grava o gravilla; es frecuente el uso de tuberías perforadas en el fondo del filtro para mejorar su capacidad de descarga. Los filtros se construyen con una pendiente longitudinal que permita descargar por gravedad, hacia alcantarillas o drenajes naturales, las aguas interceptadas. (Ver Figura 2-5).

Figura 2-5 Esquema de un filtro francés al borde de vía

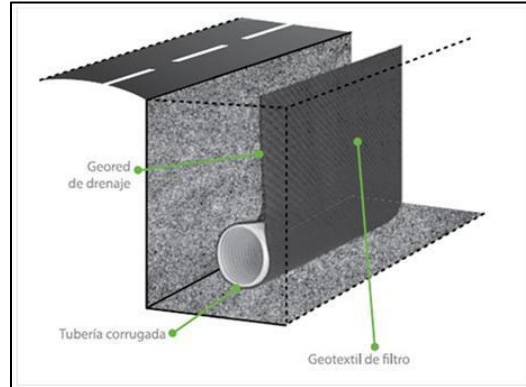


Fuente: Consultoría Colombiana, 2016

2.2.6.10 Filtros tipo Geodrén

Se trata de un sistema de interceptación de aguas subterráneas consistente de una georred que conduce el agua hacia una tubería perforada ubicada en el fondo de una zanja; la georred forma un plano vertical y se apoya sobre la pared de la excavación de la cual procede el agua, y está rodeada por cada uno de sus lados por un filtro no tejido que sirve como material filtrante. El geodrén puede usarse en lugar del Filtro Tipo Dren Francés si no hay espacio para su instalación. (Ver Figura 2-6).

Figura 2-6 Esquema de un filtro tipo Geodrén



Fuente: Consultoría Colombiana, 2016

2.2.6.11 Muros de Gaviones

Son estructuras de contención formadas por unidades rectangulares de malla y piedra que se apilan por niveles unos sobre otros, y funcionan como muros de gravedad; pueden emplearse tanto para la contención de laderas superiores y taludes de corte como para la conformación de la banca de la vía, siempre que el piso de fundación tenga la capacidad de soporte adecuada. (Ver Fotografía 2-19).

Fotografía 2-19 Muro de contención en gaviones



Fuente: Consultoría Colombiana, 2016

2.2.6.12 Muros apoyados en Pilotes

Son muros de concreto apoyados en pilotes, pueden ser excavados manualmente si no es posible apoyar un equipo mecánico dentro de la zona de trabajo. (Ver Fotografía 2-20).

Fotografía 2-20 Construcción de un muro de contención apoyado en Caissons



Fuente: Consultoría Colombiana, 2016

2.2.6.13 Intercambiador vial



Esta estructura vial permite la articulación de los corredores viales involucrados, facilitando con ello la movilidad entre los distintos puntos de tránsito. Se localiza en el PK 3+300 en la vía sobre la ruta nacional 62. Actualmente existe una estructura vial de doble calzada ubicada en la vereda La Aldea del municipio de Medellín.

El intercambiador consiste en una infraestructura tipo rotonda que permite la salida y entrada de los vehículos que van por la vía nacional y los que quieren ingresar a la vereda la Aldea, disminuyendo con ello los posibles accidentes. El proyecto prevé el cambio de la estructura bidireccional sencilla por el intercambiador en aproximadamente 500 metros de longitud de tal manera que garantice el tránsito en ambos sentidos. (Ver Figura 2-7).

Figura 2-7 Ubicación Intercambiador – Vereda La Aldea



Fuente: Consultoría Colombiana, 2016

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

2.2.7 Señalización y seguridad

Corresponden a los dispositivos que se colocan a lo largo de la vía, con la finalidad de prevenir e informar a los usuarios, regular el tránsito y contribuir con la seguridad del corredor vial, entre ellas se incluyen:

Líneas y marcas viales: consiste en la aplicación de señales con pinturas de tráfico o resina termoplástica para señalización de líneas y marcas viales colocadas en la superficie del pavimento. (Ver Fotografía 2-21)

Tachas reflectivas: son objetos metálicos o plástico reflectivos y de alta duración, colocados mediante adhesivos a la superficie del pavimento.



Señales verticales: son los avisos verticales que contienen mensajes específicos.

Defensas metálicas: son barandas metálicas instaladas en los bordes de la vía, en algunos sectores determinados.

Fotografía 2-21 Señalización en superficie de pavimento



Fuente: Consultado en www.obras.orsna.gov.ar el 7 de junio de 2016.



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

2.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS AMBIENTALES



De acuerdo con lo indicado en la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura, Subsector Vial del INVIAS (2011), los proyectos de mejoramiento consisten en el cambio de especificaciones y dimensiones de la vía, para lo cual se hace necesaria la construcción de obras en la infraestructura existente, que permitan una adecuación de la vía a los niveles de servicio requerido por el tránsito actual y el proyectado; en el caso del mejoramiento previsto para las unidades funcionales 1 y 2.1 del proyecto Autopista al Mar 1 se considera el desarrollo de las siguientes actividades:

Tabla 2-10 Actividades generales a desarrollar durante las labores de mejoramiento

Etapa	Actividad	Definición
Preconstructiva	Información y atención a la comunidad	Definición de canales de comunicación entre la administración municipal, la empresa y la comunidad, implementación de las oficinas de atención al usuario fijas y móviles, reuniones con la comunidad, publicidad mediante medios de comunicación, buzones satelitales, procesos de acta de vecindad entre otros. Implementación de los servicios de atención al usuario, ambulancias, servicio de grúa, carrotaller, postes s.o.s., etc., los cuales estarán presentes durante la duración de la concesión.
	Compra de predios y solicitud de permisos	Concertación con los propietarios de cada uno de los predios que posiblemente se van a ver afectados por las actividades del proyecto, con el propósito de llegar a negociaciones para la compra de terrenos necesarios para desarrollar las actividades de mejoramiento. Gestión de permisos de acceso a predios para las labores de trabajos de campo para los estudios y diseños fase iii.
	Traslado de población, infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social	Serie de acciones realizadas por el contratista de obra, para definir procesos de reubicación como medida de control social a la afectación de un individuo, grupo poblacional o la infraestructura asociada.
	Ubicación de campamentos transitorios y sitios de acopio de materiales	Adecuación de instalaciones temporales para oficinas del personal vinculado a la ejecución de las obras, almacenamiento de materiales, maquinaria y equipos.
	Contratación mano de obra	Consiste en la vinculación de todas las personas requeridas por el constructor para la ejecución de los trabajos.
Constructiva	Replanteo del eje (Topografía)	Corresponde a la materialización en el terreno del trazado, así como de todas las obras de arte y de geotecnia preventiva de acuerdo con los planos de diseños civiles detallados.
	Desmonte y limpieza	Consiste en el desmonte y limpieza del terreno natural en las áreas que ocuparan las obras y las zonas o fajas laterales dentro del derecho de vía, que se encuentran cubiertas de rastrojo, maleza, bosque, pastos, cultivos, etc., incluyendo la remoción de tocones, raíces, escombros y basuras, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos. El trabajo incluye, también, la disposición de los residuos.



 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Etapa	Actividad	Definición
	Excavaciones y rellenos	Comprende las acciones necesarias para las fundaciones de las estructuras, incluye el volumen de material que hay que remover, mecánica o manualmente a transportar y disponer, para la ejecución de las obras y la limpieza final que sea necesaria para la terminación del trabajo.
	Demoliciones y remoción	Demolición total o parcial de estructuras en las zonas requeridas del proyecto, y la remoción y disposición final de los materiales provenientes de la demolición. Incluye, también, el retiro, cambio, restauración o protección de las instalaciones de los servicios públicos y privados que se vean afectados por las obras del proyecto, así como el manejo, desmontaje, traslado y el almacenamiento de estructuras existentes; la remoción de cercas de alambre, de especies vegetales y otros obstáculos.
	Reconstrucción de estructura de pavimento	Disgregación del material de la subrasante existente, el retiro o adición de materiales, la mezcla, humedecimiento o aireación, compactación y perfilado final. Esta actividad se refiere al suministro, conformación y compactación de materiales granulares para afirmados, subbase y base.
	Rellenos o terraplenes	Se refiere a la escarificación, nivelación y compactación del terreno o del afirmado para colocar un terraplén nuevo, previa ejecución de las obras de desmonte y limpieza; eventual descapote y retiro de material inadecuado; demolición; drenaje y sub-drenaje; y la colocación, el humedecimiento o secamiento, la conformación y compactación de materiales.
	Obras de estabilización geotécnica	Incluye todas las obras de protección geotécnica tales como muros de gaviones, tierra armada, etc., recubrimiento y protección de taludes, excavaciones y otras áreas del proyecto, en los sitios indicados en los planos o determinados por el interventor, empleando materiales vegetales, malla de alambre de acero y mortero o productos enrollados para control de erosión. También se refiere a las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes y de la capa de corona de pedraplenes, así como de los taludes de las excavaciones.
	Fresado	Actividad de retirar un parcial o totalmente la carpeta asfáltica deteriorada para obtener un nuevo perfil longitudinal que sea óptimo para extender una nueva carpeta asfáltica de reemplazo.
	Escarificación capa granular	Remoción parcial de la superficie dañada de la capa granular que es el soporte del pavimento, con el fin de eliminar el material superior que ha perdido sus propiedades de nivelación y soporte.
	Conformación estructura de pavimento	Consiste en todas las actividades requeridas para la conformación de la estructura de pavimento que incluye las siguientes actividades: <ul style="list-style-type: none"> - Mejoramiento de subrasante: disgregación del material de la subrasante existente, el retiro o adición de materiales, la mezcla, humedecimiento o aireación, compactación y perfilado final. - Afirmados; subbase granulares; bases granulares y - Estabilizadas: esta actividad se refiere al suministro, conformación y compactación de materiales granulares para afirmados, subbase y base.
	Imprimación	Proceso mediante el cual se hace la aplicación del material asfáltico en forma plana sobre la superficie de la capa granular con el objeto de endurecer la superficie, impermeabilizarla, revertir y pegar las partículas sueltas, facilitar el mantenimiento, cerrar los espacios y promover la adherencia con la primera capa de mezcla asfáltica que se colocará sobre ella.
	Extensión de carpeta asfáltica	Suministro de productos bituminosos, mezclas elaboradas, suministradas y compactadas en obra, de acuerdo con lo exigido en la especificación.

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Etapa	Actividad	Definición
	Construcción ó instalación de elementos de concreto	<p>PILOTES PREEXCAVADOS: Consiste en la construcción de pilotes de concreto fundidos in situ, con o sin bases acampanadas, cuya ejecución se efectúa excavando previamente el terreno y rellenando la excavación con hormigón fresco y las correspondientes armaduras, con los diámetros, longitudes y profundidades indicados en los planos del proyecto.</p> <p>BORDILLOS DE CONCRETO: Consiste en la construcción de bordillos de concreto, en los sitios y con las dimensiones, alineamientos y cotas indicados en los planos u ordenados por el Interventor.</p> <p>BARANDAS DE CONCRETO: Consiste en la construcción de barandas de concreto reforzado.</p> <p>DEFENSAS DE CONCRETO Consiste en la fabricación, suministro, almacenamiento, transporte e instalación de defensas de concreto a lo largo de los bordes de las vías.</p>
	Concreto Estructural	Se considera el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos, utilizados para la construcción de puentes, estructuras de drenaje, muros de contención y estructuras en general.
	Obras Hidráulicas	Comprende la construcción de las obras requeridas para el adecuado drenaje de la vía, al igual que las estructuras necesarias para el cruce de cuerpos de agua tales como boxculverts, pontones, puentes, entre otros.
	Transporte de materiales y escombros	Esta actividad consiste en el transporte de los materiales y residuos provenientes de las excavaciones de la explanación, canales y préstamos, y otros. Adicionalmente, se incluye el transporte de los materiales provenientes de derrumbes y o demoliciones.
	Señalización y demarcación definitiva	Consiste en la realización de la demarcación de los carriles, señalización vertical y estructuras de contención y demás elementos necesarios para garantizar la seguridad vial en los tramos construidos en el marco de las actividades de mejoramiento.
Actividades de cierre o abandono	Limpieza final del sitio de los trabajos	Consiste en el retiro del sitio de trabajo de todo el equipo de construcción, los materiales sobrantes, escombros y obras temporales de toda clase, dejando la totalidad de la obra y el sitio de los trabajos en un estado de limpieza satisfactorio.
	Actividades Sociales de Cierre	<p>Al final de la etapa constructiva se realizará:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reunión de finalización. - Cierre de todas las manifestaciones ciudadanas presentadas. - Levantamiento de las Actas de Vecindad de Cierre en el Área de Influencia Directa. - Cierre de los acuerdos pactados en las Actas de Compromiso realizadas. - Informe final de los proyectos productivos realizados.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

2.4 RESUMEN DE GENERALIDADES CONTRACTUALES

El Proyecto Autopistas para la Prosperidad hace parte del programa de cuarta generación de concesiones viales, cuyos lineamientos generales se presentan en el documento CONPES 3760 de 2013 “Proyectos Viales Bajo el Esquema de Asociaciones Público Privadas: Cuarta Generación de Concesiones Viales”. Este proyecto se desarrolla en los departamentos de Antioquia, Caldas, Risaralda y Santander con el fin de comunicar los centros de producción, consumo y puertos del país, así como canalizar el flujo de carga proveniente del centro y sur occidente del país hacia la costa del Caribe colombiano, de modo que permita descongestionar el corredor del Magdalena.

En específico el proyecto Autopista al Mar 1, que hace parte de las Autopistas para la Prosperidad, hace parte del proceso licitatorio de la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) VJ-VE-IP-LP-022-2013, con Contrato de Concesión bajo esquema de APP No. 014 de 2015 entre la Agencia Nacional de Infraestructura ANI y el Concesionario Desarrollo Vial al Mar S.A.S. DEVIMAR.

2.5 DEMANDA AMBIENTAL DEL PROYECTO

En el capítulo 7 del presente documento se detalla la demanda ambiental requerida para el desarrollo de las actividades de mejoramiento del corredor vial. El resumen de la demanda se presenta a continuación:

2.5.1 Demanda de agua

Para la ejecución de las actividades de mejoramiento se requiere agua para uso industrial, principalmente para la mezcla de concretos y las actividades propias de los frentes de obra, respectivamente.



El requerimiento de agua se ha estimado en 33.000 m³ (1000 m³ por cada Kilómetro de intervención), este volumen se relaciona con las actividades de concreto, asfaltos, humectación de zonas de trabajo y compactaciones. La demanda máxima esperada para las actividades de mejoramiento se presentan en la Tabla 2-11.

Tabla 2-11 Demanda máxima de agua esperada durante la etapa de construcción

Volumen de agua requerido (m ³)	Tiempo captación	Demanda máxima esperada en etapa de Construcción (L/s)
33.000	10 horas día por 60 meses	0,51

Fuente: Consorcio Mar 1, 2016.

El volumen de agua requerido se prevé captar del río Aurra, el cual discurre paralelo a la

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	 Devimar	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL		
	VERSIÓN 0.0		

Unidad Funcional 2.1 en una gran parte y presenta un caudal medio mensual multianual de 3,75 m³/s (3750 L/s) con valores que han oscilado entre 0,70 m³/s (700 L/s) y 36,76 m³/s (36.760L/s), de acuerdo a los registros históricos de 32 años de la estación Peñalta (1971 a 2014), la cual pertenece a la red de estaciones del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM.

En caso de requerirse se podrá optar también por el suministro mediante compra a terceros autorizados (acueductos de la zona y/o empresas con autorización de venta de agua en bloque), la cual será suministrada a través de carrotanques.

Para el caso del agua para consumo, se prevé la compra a un tercero, de marca reconocida en el comercio, teniendo en cuenta que no se tiene prevista la adecuación de campamentos para personal, sino el uso de la infraestructura existente en cabeceras municipales y el Centro de Control y Operación –CCO de DEVIMAR.

2.5.2 Vertimientos



Con ocasión de las intervenciones en el corredor vial y sus obras asociadas se considera que no se generaran vertimientos a corrientes de agua o al suelo directamente, teniendo en cuenta que el agua empleada en la construcción de la vía se consumirá totalmente durante los procesos y los residuos líquidos a generar en los frentes de obra corresponden al funcionamiento de las unidades sanitarias portátiles que se manejarán a través de terceros autorizados.

2.5.3 Ocupaciones de Cauce



Dado que como parte de las actividades de mejoramiento de la vía se efectuará el cambio del eje vial en 14 puntos, además de la ampliación de puentes y algunas obras de arte, se contempla la intervención de cuarenta y cinco (45) cuerpos de agua, los cuales se listan en la Tabla 2-12. Es de mencionar que en cumplimiento a la normatividad aplicable se adelantara el trámite correspondiente de permiso de ocupación de cauce ante CORANTIOQUIA.

Tabla 2-12 Corrientes de agua a intervenir con las actividades de mejoramiento

ID	Vereda o Corregimiento	Nombre fuente hídrica	Coordenadas		Intervención prevista
			Norte (Y)	Este (X)	
Municipio de Medellín					
162	La Volcana-Guayabal	Quebrada La Negra	1191395,42	1153865,04	Ampliación puente
150	La Volcana-Guayabal	Drenaje NN 01	1192003,48	1153214,8	Ampliación de alcantarilla 2
147	Corregimiento Palmitas	Q. La Volcana	1192753,47	115369,72	Ampliación puente
146	Corregimiento Palmitas	Q. La Cola	1192944,11	1153307,81	Ampliación puente
145	La Aldea	Q. La Nuez	1192991,92	1153176,03	Ampliación puente

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

ID	Vereda o Corregimiento	Nombre fuente hídrica	Coordenadas		Intervención prevista
			Norte (Y)	Este (X)	
144	La Aldea	Q. La Causala	1193148,46	1152575,43	Ampliación puente
143	La Sucia	Q. La Potrera	1194802,53	1151573,56	Ampliación puente
142	Urquita	Q. La Miserenga	1195669,15	1151837,46	Ampliación puente
141	Urquita	Drenaje NN 02	1196113,37	1151256,94	Ampliación BOX 5
138	Urquita	Q. Saltos y Pisquines	1196208,68	1151182,01	Ampliación puente
137	Urquita	Q. San Gregorio	1196003,54	1151001,07	Ampliación puente
136	Urquita	Q. La Iris	1195926,78	1150984,28	Ampliación puente
Municipio de San Jerónimo					
135	Mestizal	Q. La Roncha	1195844,18	1150416,62	Ampliación puente
134	Mestizal	Q. La Mula	1195999,2	1150373,7	Ampliación puente
133	Mestizal	Q. La Rochela	1196290,48	1150339,31	Ampliación puente
132	Mestizal	Q. La seca	1196730,45	1150210,29	Ampliación puente
66	Loma del Gallo	Q. La Yola	1196912,88	1149940,92	Ampliación puente
65	Loma del Gallo	Q. Mestizal	1197083,95	1149931,73	Ampliación puente
64	Loma del Gallo	Q. La Madera	1197193,48	1149947,31	Ampliación puente
63	Mestizal	Quebrada NN 02	1197426,39	1150115,51	Ampliación BOX 7
62	Murrapala	Q. La San Juan	1197810,25	1150447,89	Ampliación puente
60	Llano San Juan	Q. La Murrapala	1198449,4	1150564,67	Ampliación puente
59	Llano San Juan	Drenaje NN 04	1199009,14	1150084,36	Ampliación alcantarilla 42
58	Llano San Juan	Drenaje NN 05	1199586,09	1149491,79	Ampliación alcantarilla 45
57	Llano San Juan	Q. La San Juan	1199612,8	1149377,54	Ampliación puente
56	Loma Hermosa	Drenaje NN 06	1199730,17	1149192,44	Ampliación BOX 8
54	Loma Hermosa	Cañada Honda	1200398,48	1148957,51	Ampliación BOX 10
53	Loma Hermosa	Drenaje NN 07	1200657,88	1148965,19	Ampliación alcantarilla 48 a BOX
52	Loma Hermosa	Caño El Garabato	1201643,68	1149277,66	Ampliación BOX 12
51	Loma Hermosa	Q. Guaracu 1	1202660,78	1149017,28	Ampliación puente
49	San Jerónimo	Q. La Muñoz (cruce 2)	1204481,35	11489160,77	Ampliación puente
48	El Rincón	Q. La Muñoz (cruce 2)	1204747,11	1148814,23	Ampliación puente
47	Loma Hermosa	Q. La Guaracu	1204744,2	1148349,22	Ampliación puente
46	Loma Hermosa	Q. El Sable	1204853,64	1148092,64	Ampliación puente
44	Loma Hermosa	Q. La Espalda	1205040,53	1147599,67	Ampliación puente
43	Loma Hermosa	Q. La Guaira	1205468,97	1147197,52	Ampliación puente
42	Loma Hermosa	Q. El Sapo	1205650,4	1147014,72	Ampliación puente
17	Loma Hermosa	Q. Cangerejo	1206917,03	1145287,95	Construcción alcantarilla K24+200
Municipio de Sopetrán					

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

ID	Vereda o Corregimiento	Nombre fuente hídrica	Coordenadas		Intervención prevista
			Norte (Y)	Este (X)	
20	La Puerta	Quebrada NN 11	1207700,4	1144432,15	Ampliación alcantarilla 82
23	La Puerta	Drenaje NN 14	1208011,72	1144177,63	Ampliación alcantarilla 84
26	La Puerta	Drenaje NN 16	1208435,22	1143814,22	Ampliación alcantarilla 88
29	La Puerta	Drenaje NN 17	1142810,16	1209112,27	Ampliación alcantarilla 99
30	La Puerta	Drenaje NN 18	1209412,12	1142665,81	Ampliación BOX 19
32	Guaimaral	Drenaje NN 20	1209649,59	1142575,04	Ampliación alcantarilla 106
33	Guaimaral	Drenaje NN 21	1142554,04	1209699,04	Ampliación BOX 20

Fuente: Consultoría Colombiana, 2016.

En el evento que se requiera la intervención de cuerpos de agua diferentes a los listados anteriormente, se procederá a tramitar el permiso de ocupación de cauce necesario, previo al inicio de las actividades constructivas.

2.5.4 Aprovechamiento Forestal

El mejoramiento previsto para las unidades funcionales 1 y 2.1 del proyecto Autopista al Mar 1, por contemplar el ajuste del eje vial existente requiere el aprovechamiento de los individuos arbóreos presentes en los catorce sectores a intervenir, el volumen total estimado de aprovechamiento se presenta a continuación:

Tabla 2-13 Aprovechamiento forestal previsto por las actividades de mejoramiento

Número de individuos	Volumen Comercial (m ³)	Volumen Total (m ³)
1108	265,42	671,87

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Del total de individuos inventariados se identificaron 26 familias, 44 géneros distribuidos en 56 especies. La familia con el volumen más representativo corresponde a FABACEAES con 211.50 m³ y 15 géneros, en segundo lugar de importancia esta la familia SAPINDACEAE con el género *Melicoccus bijugatus* (Mamoncillo) con 95.62 m³ y el tercer puesto esta MALVACEA con 90,82 m³, el detalle de los individuos a aprovechar se incluye en el numeral 7.4 Aprovechamiento forestal del presente documento.

2.5.5 Materiales de construcción

Las cantidades de materiales requeridos para la ejecución de las actividades de mejoramiento de las Unidades Funcionales 1 y 2.1 se presentan en la Tabla 2-14, este material se prevé adquirirlo con proveedores de la zona que cuenten con las autorizaciones de ley.



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Tabla 2-14 Demanda de materiales actividades de mejoramiento

Mezcla Asfáltica (m ³)	Capas Granulares Pavimiento (m ³)	Total (m ³)
7320,9	22.354,5	29.675,4

Fuente: Consorcio Mar 1, 2016.

2.5.6 Materiales para zonas de depósito

En la Tabla 2-15 se relaciona el volumen estimado de materiales sobrantes que serán dispuestos en las ZODME consideradas para las actividades de mejoramiento de las Unidades Funcionales 1 y 2.1.

Tabla 2-15 Volumen estimado de materiales sobrantes actividades de mejoramiento UF1 y UF2.1

Corte (m ³)	Relleno (m ³)	Sobrantes (m ³)
592.325	194.750	201.910

Fuente: Consorcio Mar 1, 2016.

Para la determinación de los materiales sobrantes se tuvo en cuenta coeficientes de aprovechamiento de materiales, para la Unidad Funcional 1 se definió 54,92% y para la unidad funcional 2.1 se calculó en 70% de tal forma que el volumen total de sobrantes asciende a 201.910m³ para las actividades de mejoramiento proyectadas.

Es importante mencionar que teniendo en cuenta que las Unidades Funcionales objeto de mejoramiento, forman parte del proyecto “Autopista al Mar 1”, que incluye el desarrollo de actividades constructivas y de rehabilitación en otras Unidades Funcionales, se prevé el uso del material sobrante en dichas actividades, de tal forma que los materiales a disponer en las ZODME podrán disminuir notablemente, al igual que los impactos por áreas a intervenir.

2.5.7 Sitios para disposición de material sobrante de excavación ZODME

Las coordenadas de localización de las zonas de disposición de materiales identificadas para uso del proyecto Autopista Mar 1 que se encuentran en cercanía a las Unidades Funcionales 1 y 2.1 se presentan en la Tabla 2-16, la definición de las ZODME a utilizar para el manejo de los sobrantes producto de las actividades de mejoramiento se efectuara previo al inicio de las actividades constructivas.

Tabla 2-16 Localización zonas de disposición – ZODME- a emplear durante el mejoramiento de las Unidades Funcionales 1 y 2.1

Identificación del ZODME	Municipio / Vereda	Coordenadas Magna Sirgas Origen Oeste		Capacidad estimada (m ³)
		X	Y	
14	San Jerónimo / El Calvario	1149296,98	1203084,11	131.100
15	San Jerónimo /Loma Hermosa	1145735,33	1206503,16	119.260
Capacidad Total				250.360

Fuente: Consorcio Mar 1, 2016.

2.5.8 ZODME 14



Este ZODME se ubica en la vereda El Calvario, se encuentra muy cerca de la vía, sin embargo, tiene un acceso de 300 metros, saliendo por la vía principal y un ancho de banca de 6 metros, en recebo y de tipo rural, con bombeo que permite repartir las aguas lluvias y con unas cunetas en tierra que requieren mantenimiento como lo muestra la Fotografía 2-22. Dentro del polígono existe un caño de verano, al cual se le van a respetar las distancias establecidas para los cuerpos de agua de 30 metros según artículo 83 del Decreto 2811 de 1974. El tipo de cobertura observada es un mosaico de pastos con espacios naturales y la morfología es ondulada como se observa en la Fotografía 2-23.

El volumen útil a disponer en el ZODME es aproximadamente de 131.100 m³, que una vez compactado se calcula en 104.880 m³, con una superficie de ocupación de 18.540,45 m². La superficie de la explanada superior una vez finalizado será de 11.378,77 m², con una altura máxima de relleno de 21,06 metros. El área propuesta para la localización del ZODME no presenta viviendas en los alrededores que puedan verse afectadas con los trabajos, en cuanto al diseño propuesto para el área, puede observarse en el Anexo 1 del presente documento.

Fotografía 2-22 Acceso a ZODME 14



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Fotografía 2-23 Tipo de cobertura ZODME 14





Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

2.5.9 ZODME 15

Este ZODME se ubica en una zona donde se evidencian algunos caños de invierno para los cuales se respetara las distancias establecidas de protección de cuerpos de agua de 30 metros según artículo 83 del Decreto 2811 de 1974. Para el acceso al ZODME se transita 80 metros por vía veredal que tiene un ancho de banca de 6 metros, con cuentas en material natural, sin bombeo y de tipo rural como se muestra en la Fotografía 2-24 y Fotografía 2-25. El tipo de cobertura es arbustal abierto esclerófilo y morfología montañoso como se observa en la Fotografía 2-25.

El volumen útil a disponer en el ZODME 15 es aproximadamente de 119.264 m^3 , que una vez compactado se queda en 95.411 m^3 , con una superficie de ocupación de $12.675,19 \text{ m}^2$. La superficie de la explanada superior una vez finalizado será de $5.713,82 \text{ m}^2$, con una altura máxima de relleno de 44,89 metros. El área propuesta para la localización del ZODEM no presenta viviendas en los alrededores que puedan verse afectadas con los trabajos, en cuanto al diseño propuesto para el área, puede observarse en el Anexo 1 del presente documento.

Fotografía 2-24 Acceso a ZODME 15

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

Fotografía 2-25 Tipo de cobertura ZODME 15



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

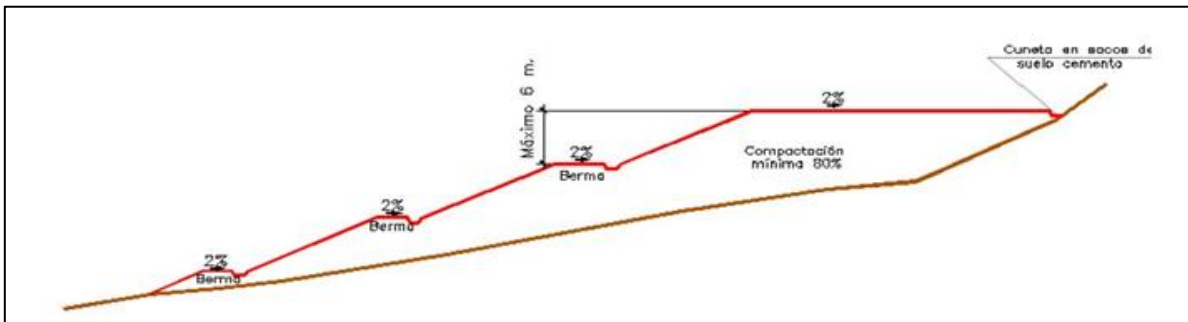
2.5.9.1 Uso final de las ZODME

Una vez concluyan las actividades de disposición de materiales se efectuara el restablecimiento del uso del suelo presente antes de la intervención, el cual correspondía a una cobertura de pastos limpios, para ello se propone la incorporación de un manto de tierra que favorezca la recuperación de suelo y provea las condiciones de vegetación nativa.

2.5.9.2 Análisis de factores de seguridad y riesgo de desplazamientos ante cargas externas

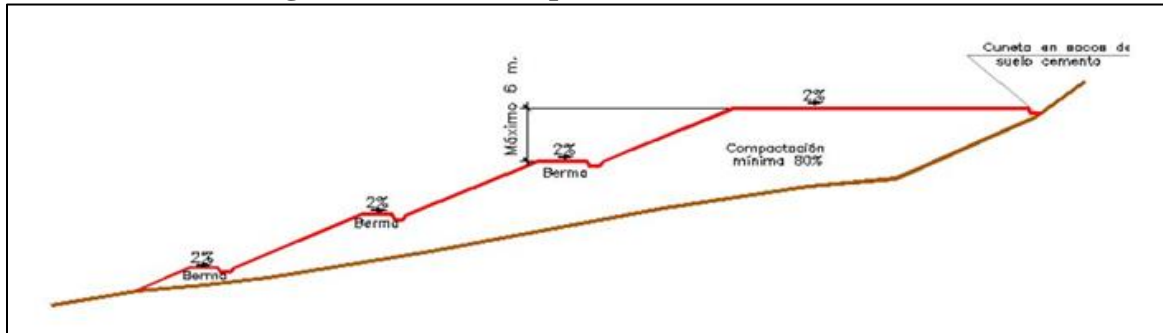
Para el análisis de estabilidad se estableció un perfil típico de las ZODME dependiendo de la unidad funcional en la que se localiza, ver Figura 2-8 y Figura 2-9.

Figura 2-8 Perfil típico de las ZODME-UF-1



Fuente: Consorcio MAR – 1, 2016

Figura 2-9 Perfil típico de las ZODME-UF-2.1



Fuente: Consorcio MAR – 1, 2016

El manejo de aguas de escorrentía se realizará por medio de estructuras hidráulicas como cunetas, canales, estructuras de caída entre otras, implementando las estructuras hidráulicas necesarias para el manejo de las aguas de escorrentía.

Se ha realizado un estudio de estabilidad del talud (1,8 H 1,0 V), para asegurar el mantenimiento de la inclinación de los taludes de los ZODME proyectados, que se incluye a continuación.

Para evaluar y verificar las condiciones de estabilidad global, se utilizó el programa SLIDE V.6. Se emplea la teoría de Spencer asumiendo una función de fuerza interdovelas de constante a media altura, debido a que esta satisface todas las condiciones de equilibrio de fuerzas y momentos.

Para los análisis dinámicos se empleó la modalidad de análisis pseudoestático, en donde se consideró un coeficiente de aceleración pico efectivo de 0.15g según la zonificación de la NSR 10, y se trata de una zona de amenaza sísmica intermedia.

Como coeficiente de aceleración horizontal se utilizó un valor de 0.1g, equivalente a las 2/3 partes de la aceleración pico efectivo. En conjunto se usó un coeficiente de aceleración vertical de 0.07g el cual corresponde a las 2/3 partes del coeficiente de aceleración horizontal.

Para evaluar los factores de seguridad, se considera la propuesta del Geotechnical Engineering Office (2004), que recomienda realizar la evaluación teniendo en cuenta el nivel de riesgo por afectación de vidas humanas y pérdidas económicas.

Se considera entonces que el factor de seguridad ideal en caso estático es 1.4, debido a que una falla por inestabilidad de los taludes en la zona de estudio compromete la infraestructura, lo cual supone pérdidas económicas, como vidas. Se determina además que factores de seguridad menores que 1.0 son inadmisibles, al considerar el riesgo asociado a pérdida de vidas y pérdidas económicas, ver Tabla 2-17.

Tabla 2-17 Factor de seguridad recomendado

Riesgo por pérdidas económicas	Factor recomendado para las categorías de riesgo de vidas		
	Sin afectación	Bajo	Alto
Sin Afectación	>1.0	1.2	1.4
Bajo	1.2	1.2	1.4
Alto	1.4	1.4	1.4

El Factor de seguridad incluye el riesgo de pérdidas de vidas y pérdidas económicas (Geotechnical Engineering Office, 2004)-UF-2.1

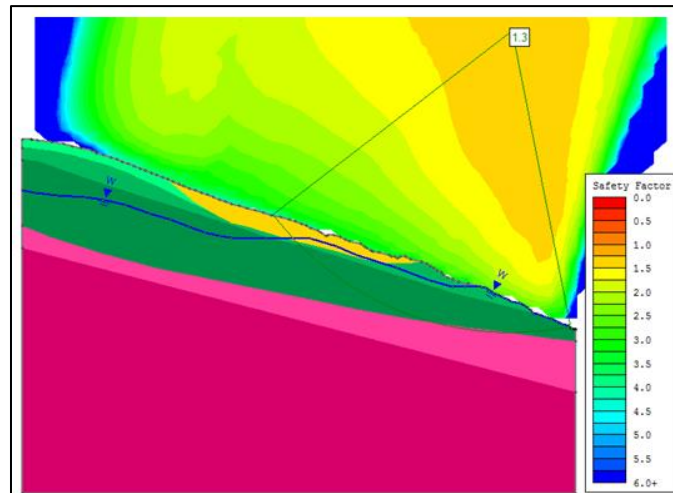
Fuente: Consorcio MAR – 1, 2016.

En el caso pseudoestático se consideró adecuado un factor de seguridad mínimo de 1.1. En principio, un valor de 1.1 podría considerarse bajo e implicar poca protección ante cualquier sismo, sin embargo, debe tenerse en cuenta que para los análisis se consideró un sismo con la aceleración esperada (PGA) asociada a un período de retorno de 475 años, que de sumarse a un factor de seguridad mayor que 1.1 daría lugar a diseños conservadores.

De esta forma, se realizó el análisis de estabilidad del sitio para las condiciones actuales. En la Figura 2-10 y Figura 2-11 se presentan los resultados en el caso estático y para el pseudoestático respectivamente.

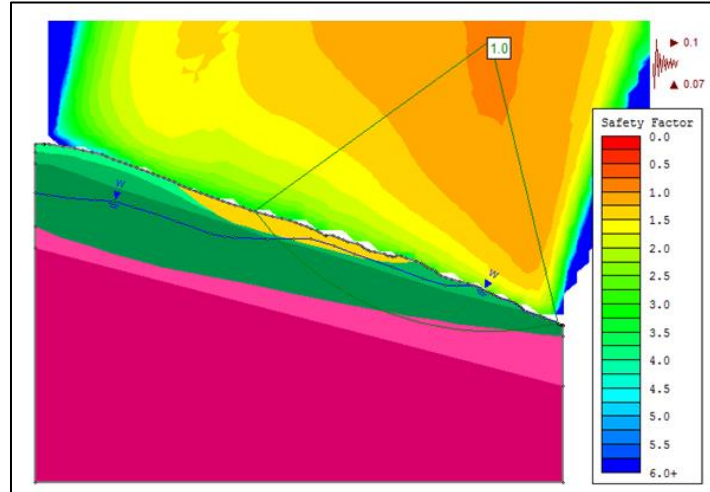
En la zona del entorno de los ZODME, se obtienen factores de seguridad de 1.3 y 1.0 para los casos estático y pseudoestático respectivamente. Estos factores de seguridad muestran que la vertiente es estable bajo las condiciones actuales de carga. Esta particularidad de la ladera se corrobora al visitar la zona, la cual se encuentra libre de procesos morfodinámicos importantes y cicatrices las cuales den indicios de inestabilidad.

Figura 2-10 Análisis de estabilidad en condiciones actuales en caso estático



Fuente: Consorcio MAR – 1, 2016

Figura 2-11 Análisis de estabilidad en condiciones actuales en caso pseudoestático

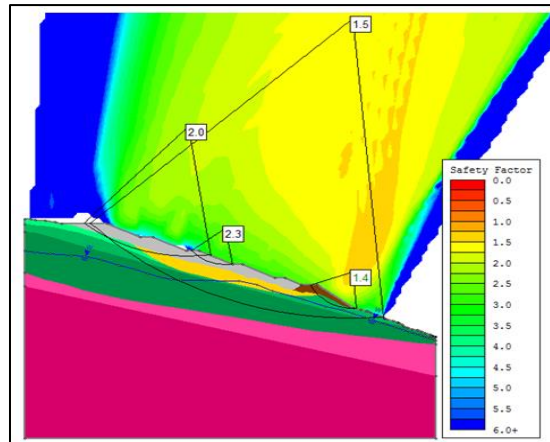


Fuente: Consorcio MAR – 1, 2016

Luego se evaluaron las condiciones de estabilidad una vez esté construido el depósito. En las siguientes figuras se muestran los análisis de estabilidad para la condiciones de servicio del depósito, en el caso estático y pseudoestático respectivamente.

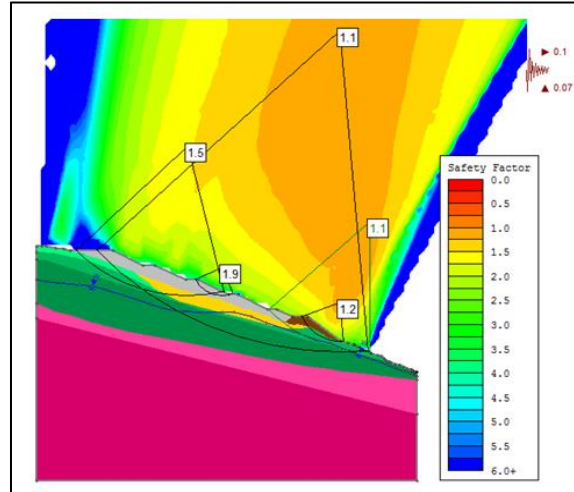
Se puede ver en la Figura 2-12 y Figura 2-13 que se analizaron diferentes superficies de falla que se consideran de interés. Se tienen superficies exclusivamente dentro del lleno, otras a través del enrocado y además superficies profundas involucrando tanto al lleno como a su fundación. Se obtiene como más crítica la superficie de falla que atraviesa el enrocado, aunque los factores de seguridad del talud cumplen lo estipulado en el Numeral 5.2.1 ($FS > 1.4$ para el caso estático y $FS > 1.1$ para el caso pseudoestático) para todas las superficies evaluadas. Se concluye entonces que la configuración propuesta es adecuada y satisface las condiciones de seguridad.

Figura 2-12 Análisis de estabilidad en caso estático



Fuente: Consorcio MAR – 1, 2016

Figura 2-13 Análisis de estabilidad depósito en caso pseudoestático



Fuente: Consorcio MAR – 1, 2016

2.6 NECESIDADES DE PERSONAL

A continuación se detallan los recursos de maquinaria y personal requeridos para la ejecución de las actividades constructivas y de operación del Proyecto.

- Ingenieros.
- Geotecnistas.
- Trabajadores sociales.
- Supervisores.
- Cuadrillas de topografía (Topógrafo + 2 cadeneros)
- Maestros de obra.
- Operadores de maquinaria y equipos.
- Conductores.
- Ingeniero Ambiental.
- Profesionales Sociales.
- Profesional SST.
- Personal de apoyo administrativo.
- Cuadrillas de trabajo conformadas por lo menos por 1 oficial+4 ayudantes, el número de cuadrillas dependerá de los trabajos ejecutados.



2.7 MAQUINARIA DEL PROYECTO

Para la realización de las actividades de mejoramiento consideradas en el presente documento, se considera la necesidad de emplear la siguiente maquinaria y equipos listados a continuación:

- Bulldozer d-6 Caterpillar

	<p>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</p> <p>MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1</p> <p>PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL</p> <p>VERSIÓN 0.0</p>	
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

- Camión 350
- Camión de transporte (≥ 5 ton)
- Camionetas
- Carrotanque de agua
- Carrotanque de asfalto
- Carrotanque irrigador de asfalto
- Compactador neumático
- Compactador vibratorio 10 ton
- Compresor 2 martillos 185 pcm
- Equipo de limpieza
- Equipo de topografía
- Finisher asfalto
- Fresadora y recicladora rc-250
- Guadañadora
- Mezcladora de concreto
- Motoniveladora
- Motosierra
- Rana o vibrocompactador (hora)
- Retroexcavadora cat 336
- Terminadora de asfalto
- Vehículo delineador (ntc-4744)
- Volquetas

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

3. ÁREA DE INFLUENCIA Y LÍNEA BASE

En el presente capítulo se realiza la descripción del Área de Influencia Directa (AID) desde el componente abiótico, biótico y socioeconómico para el tramo comprendido entre la salida del Túnel de Occidente y el municipio de San Jerónimo (UF1) y desde San Jerónimo hasta antes del cruce del río Cauca, en el municipio de Sopetrán (UF2.1).

3.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)

Teniendo en cuenta la Guía de Manejo Ambiental, el área de influencia directa del proyecto (AID) es el espacio geográfico donde se manifiestan los impactos asociados a la ejecución de las obras y/o actividades, por lo tanto corresponde a todas las áreas que son directamente intervenidas por el proyecto y su infraestructura asociada.

Acorde con lo anterior, para el desarrollo de las actividades de mejoramiento, se consideraron los siguientes criterios para la definición del área de influencia:

- Derecho de vía de la calzada existente.
- Áreas requeridas para el desarrollo de las actividades de mejoramiento.
- Zona en la que se manifiestan los impactos ambientales directos.
- Cobertura vegetal que se encuentra dentro del corredor de intervención.
- Las unidades territoriales cruzadas por el corredor vial.
- Áreas de instalaciones temporales.

En este sentido, el área de influencia directa para los medios abiótico y biótico corresponde al corredor de la calzada existente entre la salida de Túnel de Occidente hasta antes del cruce del río Cauca, en el municipio de Sopetrán, con un ancho de 60 metros (teniendo en cuenta el artículo 2 de la Ley 1228 de 2008 que establece que para vías de primer orden de la red vial nacional la faja de retiro obligatorio o área de reserva deberá ser de este ancho), en los casos que las actividades de mejoramiento sobresalgan de esta franja, el AID se extenderá considerando adicionalmente el área de chaflanes. (Ver Figura 3-1)

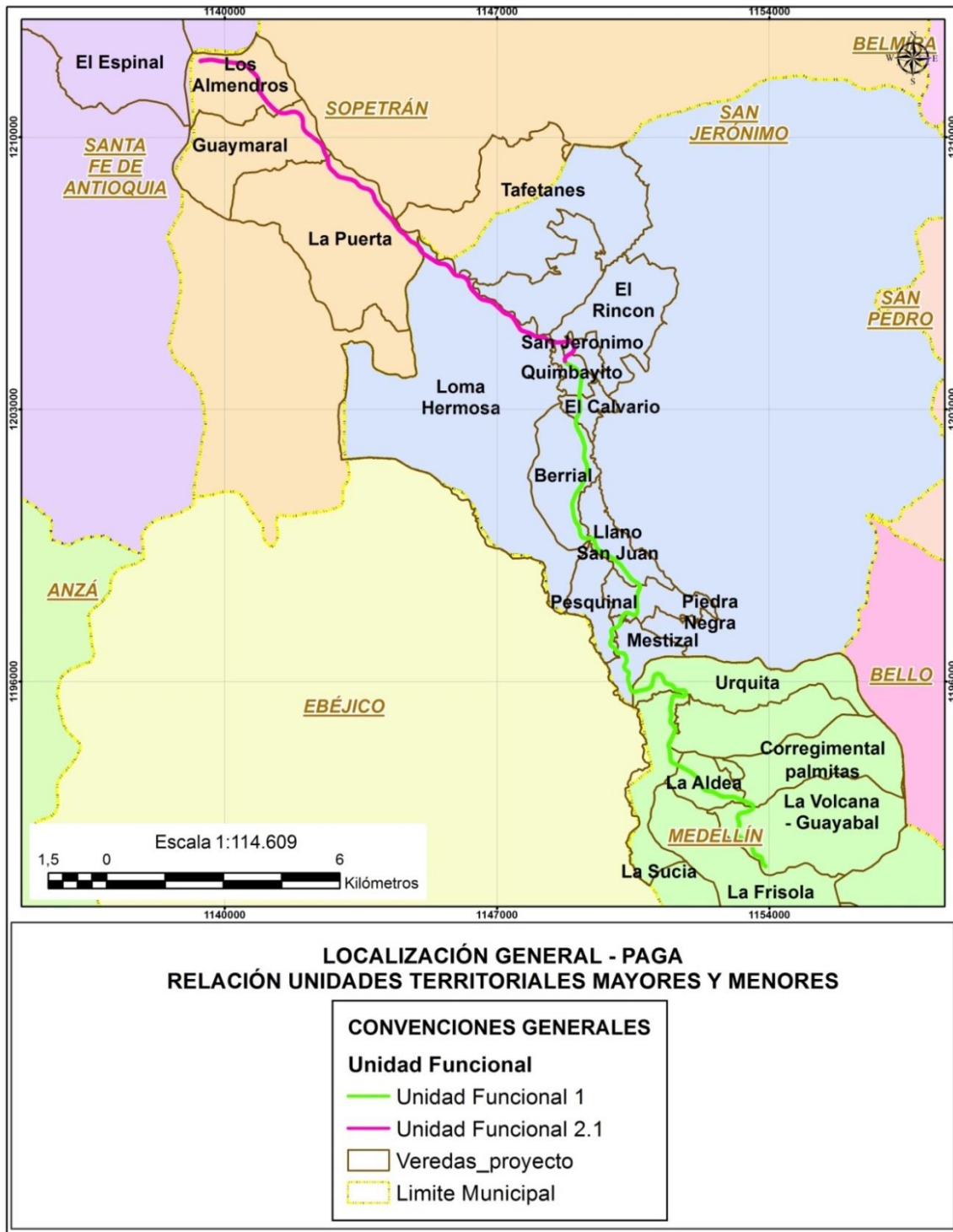
Para el medio socioeconómico el AID, de acuerdo a la información recopilada en campo, considera veinte (20) unidades territoriales en tres municipios del departamento de Antioquia, los cuales son cruzados por la calzada existente (Medellín, San Jerónimo y Sopetrán), el listado de las unidades identificadas se presenta en la Tabla 3-1.

Tabla 3-1 Relación unidades territoriales del área de estudio



Unidad Funcional (UF)	Municipio	Nombre Unidad Territorial
UF1	Medellín	Potrero - Miseranga
		Urquita
		Las Palmitas
		La Volcana - Guayabal
		La Sucia
		La Aldea
	San Jerónimo	Piedra Negra
		Pesquinal
		Mestizal
		Loma Hermosa
		El Calvario
		Quimbayo
		Llano San Juan
		El Rincón
UF2.1	Sopetrán	San Vicente
		El Rodeo
		Guaymaral
		Llano de Montaña
		La Puerta
		Los Almendros

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Figura 3-1 Área de influencia para el mejoramiento de las unidades funcionales 1 y 2.1, Proyecto Autopista al Mar 1



Fuente: IGAC, adaptación de Consultoría Colombiana S.A., 2016.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

3.2 CARACTERIZACIÓN FÍSICA, BIÓTICA Y SOCIAL

A continuación se presenta la descripción de los medios físicos, bióticos y social de acuerdo a lo establecido en la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura, Subsector Vial del INVIAS (2011).

3.2.1 Medio Abiótico

Los componentes que se abordaran a continuación corresponden a Agua (Identificación de corrientes a lo largo del trazado, calidad del agua) Suelo (uso reglamentado) y Aire (Calidad del aire y niveles de presión sonora) en cumplimiento de lo requerido por la Guía de Manejo Ambiental.




3.2.1.1 Agua




De acuerdo a la legislación actualmente vigente en Colombia, el proyecto de mejoramiento de la vía existente requiere la implementación de un PAGA (Plan de Adaptación de la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura, Subsector Vial del INVIAS (2011)) el cual comprende “la localización de los cuerpos de agua que sean atravesados por el proyecto o que puedan ser afectados por el mismo”, acorde con lo anterior, durante los días del 3 al 7 de febrero del 2016 se realizó un recorrido de identificación de los cuerpos de agua, que se ubican en la franja del área de influencia directa establecida para el proyecto, como se ha indicado previamente, el área objeto de intervención se localiza en los municipios de Medellín (Corregimiento de San Cristóbal). Municipio de San Jerónimo y Sopetrán, abarcando una longitud aproximada de 30Km.




3.2.1.1.1 Inventario y localización cuerpos de agua afectados por el proyecto



Como resultado de la recolección de información primaria se identificaron treinta y dos (32) quebradas, veintidós (22) drenajes sin nombre y tres (3) cañadas, las características de los mismos se presentan en la Tabla 3-2.




Tabla 3-2 Cuerpos de agua identificados en el área de influencia directa




ID	Vereda o Corregimiento	Nombre fuente hídrica	Ancho cauce (m)	Profundidad (m)	Coordenadas		Características en el sector de cruce	Pendiente	Foto
					Norte (Y)	Este (X)			
Municipio de Medellín									
162	La Volcana-Guayabal	Quebrada La Negra	2	0,50	1191395,42	1153865,04	Flujo turbulento, con escasa presencia de vegetación herbacea, lecho con presencia de material mediano	Escarpado a Fuerte	
150	La Volcana-Guayabal	Drenaje NN 01	2	2	1192003,48	1153214,80	Cauce mojado, con baja presencia de vegetación tipo arbustiva, lecho cubierto en concreto	Ondulada a Media	
147	Cabecera Corregimental Palmitas	Q. La Volcana	6	2	1192753,47	115369,72	Flujo tranquilo, con presencia media de vegetación arbustiva, lecho con presencia de material grueso	Ondulada a Media	

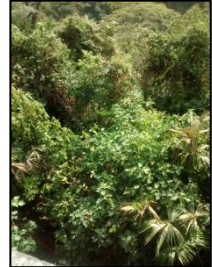


ID	Vereda o Corregimiento	Nombre fuente hídrica	Ancho cauce (m)	Profundidad (m)	Coordenadas		Características en el sector de cruce	Pendiente	Foto
					Norte (Y)	Este (X)			
146	Cabecera Corregimental Palmitas	Q. La Cola	1	1	1192944,11	1153307,81	Cauce mojado, con baja presencia de vegetación tipo arbustiva, lecho con presencia de material grueso	Ondulada a Media	
145	La Aldea	Q. La Nuez	2	1	1192991,92	1153176,03	Seca, con presencia de cultivo de plátano en la ronda y pastizales	Ondulada a Media	
144	La Aldea	Q. La Causala	3	1	1193148,46	1152575,43	Flujo turbulento, con presencia media de vegetación arbustiva, lecho con presencia de material grueso	Escarpada o fuerte	




ID	Vereda o Corregimiento	Nombre fuente hídrica	Ancho cauce (m)	Profundidad (m)	Coordenadas		Características en el sector de cruce	Pendiente	Foto
					Norte (Y)	Este (X)			
143	La Sucia	Q. La Potrera	7	1	1194802,53	1151573,56	Flujo turbulento, con presencia media de vegetación arbórea, lecho con presencia de material grueso	Ondulada a Media	
142	Urquita	Q. La Miserenga	10	1,5	1195669,15	1151837,46	Flujo turbulento, con presencia media de vegetación arbórea, lecho con presencia de material grueso	Ondulada a Media	
141	Urquita	Drenaje NN 02	2	0,5	1196113,37	1151256,94	Flujo turbulento, con baja presencia de vegetación herbácea, lecho con presencia de material grueso	Escarpada o fuerte	



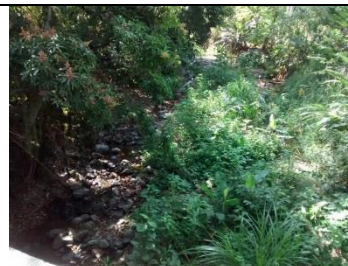
ID	Vereda o Corregimiento	Nombre fuente hídrica	Ancho cauce (m)	Profundidad (m)	Coordenadas		Características en el sector de cruce	Pendiente	Foto
					Norte (Y)	Este (X)			
138	Urquita	Q. Saltos y Pisquines	1	1	1196208,68	1151182,01	Flujo turbulento, con presencia media de vegetación arbustiva, lecho con presencia de material grueso	Escarpada o fuerte	
137	Urquita	Q. San Gregorio	3	1	1196003,54	1151001,07	Seca, con presencia media de vegetación de tipo arbustiva, lecho con presencia de material fino	Ondulada a Media	




ID	Vereda o Corregimiento	Nombre fuente hídrica	Ancho cauce (m)	Profundidad (m)	Coordenadas		Características en el sector de cruce	Pendiente	Foto
					Norte (Y)	Este (X)			
136	Urquita	Q. La Iris	2	0,5	1195926,78	1150984,28	Seca, con alta presencia de vegetación de tipo arbustiva, lecho con presencia de material fino	Ondulada a Media	
Municipio de San Jerónimo									
135	Mestizal	Q. La Roncha	No fue posible el acceso al cauce por densidad de vegetación y condiciones de pendiente		1195844,18	1150416,62	Alta presencia de vegetación arbórea	Ondulada a Media	
134	Mestizal	Q. La Mula	3	2	1195999,20	1150373,70	Seca, con presencia media de vegetación de tipo arbórea, lecho con presencia de material mediano	Ondulada a Media	




ID	Vereda o Corregimiento	Nombre fuente hídrica	Ancho cauce (m)	Profundidad (m)	Coordenadas		Características en el sector de cruce	Pendiente	Foto
					Norte (Y)	Este (X)			
133	Mestizal	Q. La Rochela	4	2	1196290,48	1150339,31	Seca, con baja presencia de vegetación de tipo arbustiva, lecho con presencia de material mediano	Ondulada a Media	
132	Mestizal	Q. La Seca	3	1	1196730,45	1150210,29	Seca, con baja presencia de vegetación arbustiva, lecho con presencia de material grueso	Ondulada a Media	
66	Loma del Gallo	Q. La Yola	No fue posible el acceso al cauce por densidad de vegetación y condiciones de pendiente		1196912,88	1149940,92	Alta presencia de vegetación arbórea	Escarpado o Fuerte	




ID	Vereda o Corregimiento	Nombre fuente hídrica	Ancho cauce (m)	Profundidad (m)	Coordenadas		Características en el sector de cruce	Pendiente	Foto
					Norte (Y)	Este (X)			
65	Loma del Gallo	Q. Mestizal	No fue posible el acceso al cauce por densidad de vegetación y condiciones de pendiente		1197083,95	1149931,73	Alta presencia de vegetación arbórea	Escarpado o Fuerte	
64	Loma del Gallo	Q. La Madera	6	1	1197193,48	1149947,31	Seca con presencia media de vegetación herbácea y pastizales, lecho con presencia de material grueso	Ondulada a Media	
63	Mestizal	Quebrada NN 02	1	0,5	1197426,39	1150115,51	Flujo tranquilo con presencia media de vegetación arbustiva, lecho con presencia de material grueso	Escarpada o fuerte	




ID	Vereda o Corregimiento	Nombre fuente hídrica	Ancho cauce (m)	Profundidad (m)	Coordenadas		Características en el sector de cruce	Pendiente	Foto
					Norte (Y)	Este (X)			
62	Murrapala	Q. La San Juan	3	0,5	1197810,25	1150447,89	Flujo tranquilo, con abundante presencia de vegetación arbustiva	Escarpada o Fuerte	
61	Murrapala	Drenaje NN 03	1,5	1,5	1198106,67	1150603,93	Seca con abundante presencia de vegetación arbustiva	Ondulada a Media	
60	Llano San Juan	Q. La Murrapala	3	1	1198449,40	1150564,67	Flujo tranquilo con alta presencia de vegetación arbustiva, lecho con presencia de material mediano	Plana o suave	




ID	Vereda o Corregimiento	Nombre fuente hídrica	Ancho cauce (m)	Profundidad (m)	Coordenadas		Características en el sector de cruce	Pendiente	Foto
					Norte (Y)	Este (X)			
59	Llano San Juan	Drenaje NN 04	2	2	1199009,14	1150084,36	Cauce mojado sin flujo de agua, con presencia baja de herbáceas y pastizales, cauce cubierto en concreto.	Ondulada a Media	
58	Llano San Juan	Drenaje NN 05	1	0,5	1199586,09	1149491,79	Flujo tranquilo con presencia media de vegetación herbácea, lecho con presencia de material mediano, actualmente se adelanta construcción sobre el cauce (local)	Plana o Suave	
57	Llano San Juan	Q. La San Juan	5	1	1199612,80	1149377,54	Flujo tranquilo con presencia media de vegetación arbórea, lecho con presencia de material mediano	Plana o Suave	


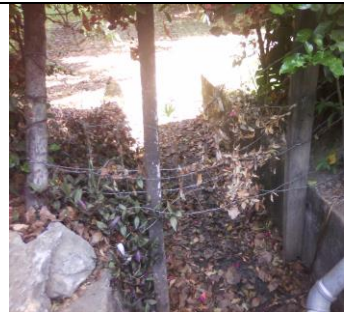

ID	Vereda o Corregimiento	Nombre fuente hídrica	Ancho cauce (m)	Profundidad (m)	Coordenadas		Características en el sector de cruce	Pendiente	Foto
					Norte (Y)	Este (X)			
56	Loma Hermosa	Drenaje NN 06	2	1	1199730,17	1149192,44	Seca con baja presencia de vegetación de tipo arbustiva, lecho con presencia de material fino.	Plana o Suave	
54	Loma Hermosa	Cañada Honda	2	2	1200398,48	1148957,51	Seca, con baja presencia de vegetación arbórea, cauce recubierto en concreto con infraestructura construida sobre el cauce (parte de vivienda)	Ondulada a Media	
53	Loma Hermosa	Drenaje NN 07	3	2	1200657,88	1148965,19	Seca, con presencia media de herbáceas y pastizales, cauce cubierto en concreto	Ondulada a Media	




ID	Vereda o Corregimiento	Nombre fuente hídrica	Ancho cauce (m)	Profundidad (m)	Coordenadas		Características en el sector de cruce	Pendiente	Foto
					Norte (Y)	Este (X)			
52	Loma Hermosa	Caño El Garabato	5	3	1201643,68	1149277,66	Cauce mojado sin flujo de agua, con presencia media de herbáceas y pastizales, cauce cubierto en concreto.	Escarpada o fuerte	
51	Loma Hermosa	Q. Guaracu 1	10	2	1202660,78	1149017,28	Flujo tranquilo, con presencia de vegetación arbustiva con densidad media, lecho con presencia de material grueso	Plana o Suave	
49	San Jerónimo	Q. La Muñoz (cruce 1)	10	2	1204481,35	11489160,77	Flujo tranquilo con alta presencia de vegetación arbórea, lecho con presencia de material grueso	Plana o Suave	




ID	Vereda o Corregimiento	Nombre fuente hídrica	Ancho cauce (m)	Profundidad (m)	Coordenadas		Características en el sector de cruce	Pendiente	Foto
					Norte (Y)	Este (X)			
48	El Rincón	Q. La Muñoz (cruce 2)	8	1,5	1204747,11	1148814,23	Flujo tranquilo con media presencia de vegetación arbórea con densidad media, lecho con presencia de material grueso	Plana o suave	
47	Loma Hermosa	Q. La Guaracu	8	1	1204744,20	1148349,22	Flujo Tranquilo, con abundante presencia de vegetación arbustiva, lecho con presencia de material mediano	Plana o Suave	
46	Loma Hermosa	Q. El Sable	4	2	1204853,64	1148092,64	Seca, con presencia de residuos sólidos, vegetación tipo arbustiva, lecho con presencia de material fino	Ondulada a Media	




ID	Vereda o Corregimiento	Nombre fuente hídrica	Ancho cauce (m)	Profundidad (m)	Coordenadas		Características en el sector de cruce	Pendiente	Foto
					Norte (Y)	Este (X)			
45	Loma Hermosa	Q. La Espalda	4	2	1204996,07	1147756,96	Sin flujo de agua, con presencia de residuos sólidos, vegetación arbustiva con baja densidad, lecho con presencia de material grueso	Ondulada a Media	
44	Loma Hermosa	Q. La Espalda	5	1	1205040,53	1147599,67	Flujo tranquilo con escasa presencia de vegetación tipo arbustiva, lecho con presencia de material grueso	Ondulada a Media	
43	Loma Hermosa	Q. La Guaira	2	1	1205468,97	1147197,52	Seca, con presencia media de vegetación tipo arbustiva, lecho con presencia de material grueso	Escarpada o Fuerte	




ID	Vereda o Corregimiento	Nombre fuente hídrica	Ancho cauce (m)	Profundidad (m)	Coordenadas		Características en el sector de cruce	Pendiente	Foto
					Norte (Y)	Este (X)			
42	Loma Hermosa	Q. El Sapo	4	1	1205650,40	1147014,72	Seca, con presencia media de vegetación arbustiva, lecho con presencia de material mediano	Ondulada a Media	
41	Loma Hermosa	Drenaje NN 08	5	1	1206012,13	1146439,69	Seca, con presencia media de vegetación tipo arbustiva, lecho con presencia de material fino	Ondulada a Media	
40	Loma Hermosa	Drenaje NN 09	2	1	1206628,03	1145797,84	Seca, con escasa presencia de herbáceas y pastizales, lecho con presencia de material fino	Plana o Suave	


ID	Vereda o Corregimiento	Nombre fuente hídrica	Ancho cauce (m)	Profundidad (m)	Coordenadas		Características en el sector de cruce	Pendiente	Foto
					Norte (Y)	Este (X)			
17	Loma Hermosa	Q. Cangerejo	4	2	1206917,03	1145287,95	Seca, con escasa presencia de herbáceas y pastizales, lecho con presencia de material fino	Plana o Suave	
Municipio de Sopetrán									
18	La Puerta	Drenaje NN 10	1	3	1207324,19	1144794,22	Seca, con presencia media de herbáceas y pastizales, lecho con presencia de material fino	Plana o Suave	
19	La Puerta	Cañada El Oro	1	1	1207523,20	1144568,45	Flujo mínimo, con abundante presencia de vegetación de tipo herbáceas y pastizales, lecho con presencia de material fino	Plana o Suave	

ID	Vereda o Corregimiento	Nombre fuente hídrica	Ancho cauce (m)	Profundidad (m)	Coordenadas		Características en el sector de cruce	Pendiente	Foto
					Norte (Y)	Este (X)			
20	La Puerta	Quebrada NN 11	2	1	1207700,40	1144432,15	Seca, con presencia media de vegetación arbustiva, lecho con presencia de material fino	Ondulada a Media	
21	La Puerta	Drenaje NN 12	1	1	1207739,58	1144401,56	Seca, con presencia media de vegetación de tipo herbáceas y pastizales, lecho con presencia de material fino	Plana o Suave	
22	La Puerta	Drenaje NN 13	2	1	1207833,46	1144317,68	Seca, con presencia de vegetación arbórea (5-15m), lecho con presencia de material fino	Plana o Suave	



ID	Vereda o Corregimiento	Nombre fuente hídrica	Ancho cauce (m)	Profundidad (m)	Coordenadas		Características en el sector de cruce	Pendiente	Foto
					Norte (Y)	Este (X)			
23	La Puerta	Drenaje NN 14	2	1	1208011,72	1144177,63	Seca, con escasa presencia de vegetación de tipo herbáceas y pastizales, lecho con presencia de material fino	Ondulada a Media	
24	La Puerta	Drenaje NN 15	2	1	1208257,90	1143966,10	Seca, con presencia de vegetación arbórea (5-15m), lecho con presencia de material fino	Plana o Suave	
26	La Puerta	Drenaje NN 16	1	0,5	1208435,22	1143814,22	Seca, con escasa presencia de vegetación de tipo herbáceas y pastizales, lecho con presencia de material fino	Plana o Suave	

ID	Vereda o Corregimiento	Nombre fuente hídrica	Ancho cauce (m)	Profundidad (m)	Coordenadas		Características en el sector de cruce	Pendiente	Foto
					Norte (Y)	Este (X)			
28	La Puerta	Q. Ahuyamal	3	2	1208974,52	1142959,57	Seca, con presencia de vegetación arbórea (5-15m), lecho con presencia de material fino	Plana o Suave	
29	La Puerta	Drenaje NN 17	2	1	1142810,16	1209112,27	Seca, con presencia de herbáceas y pastizales con densidad media	Plana o Suave	
30	La Puerta	Drenaje NN 18	1	2	1209412,12	1142665,81	Seca, con presencia de vegetación arbustiva, lecho con presencia de material fino	Plana o Suave	

ID	Vereda o Corregimiento	Nombre fuente hídrica	Ancho cauce (m)	Profundidad (m)	Coordenadas		Características en el sector de cruce	Pendiente	Foto
					Norte (Y)	Este (X)			
31	Guaimaral	Drenaje NN 19	1	1	1209563,61	1142572,92	Seca, con presencia de vegetación arbustiva, lecho con presencia de material fino	Ondulada a Media	
32	Guaimaral	Drenaje NN 20	3	2	1209649,59	1142575,04	Seca, con presencia de vegetación arbustiva, lecho con presencia de material fino	Plana o Suave	
33	Guaimaral	Drenaje NN 21	2	1	1142554,04	1209699,04	Seca, con presencia de vegetación arbórea (5-15m), lecho con presencia de material fino	Plana o suave	

ID	Vereda o Corregimiento	Nombre fuente hídrica	Ancho cauce (m)	Profundidad (m)	Coordenadas		Características en el sector de cruce	Pendiente	Foto
					Norte (Y)	Este (X)			
37	Los Almendros	Drenaje NN 22	1	1	1211912,91	1140288,83	Seca, con presencia de vegetación media de tipo arbustiva	Plana o suave	

Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

3.2.1.1.2 Caracterización (Monitoreo) cuerpos de agua intervenidos por el proyecto

Con el fin de establecer las condiciones de calidad de las fuentes hídricas susceptibles de intervención por las actividades de mejoramiento de la calzada, se programó una campaña de monitoreo para el análisis de los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos que se listan a continuación.

- Temperatura (°C)
- Conductividad
- Oxígeno disuelto
- Sólidos (Suspendidos, sedimentables, disueltos y totales)
- Ph
- Acidez total
- Alcalinidad total
- Demanda química de oxígeno (DQO)
- Demanda bioquímica de oxígeno a cinco (5) días (DBO5)
- Fosforo total
- Fenoles totales
- Grasas y aceites (mg/L)
- Nitrógeno total
- Olor
- Sabor
- Turbiedad (UNT)
- Coliformes totales (NMP/100 MI)
- Coliformes fecales

La toma de muestras y la medición de parámetros In situ se realizó entre los meses de febrero y marzo de 2016 y fue ejecutada por el laboratorio CORPORACIÓN INTEGRAL DEL MEDIO AMBIENTE -CIMA, el cual cuenta con acreditación vigente expedida por el IDEAM para el desarrollo de esta actividad. En cuanto al desarrollo de los análisis de laboratorio estos se encuentran en ejecución por el Instituto de Higiene Ambiental y C.I.A.N. Ltda, el cual igualmente cuentan con acreditación expedida por el IDEAM, los reportes de laboratorio y las acreditaciones se presentan en el Anexo 2 del presente documento.

En la Tabla 3-3 y Tabla 3-4, se presentan los cuerpos de agua considerados en la campaña de monitoreo, es de precisar que de los cincuenta y seis (56) cuerpos de agua identificados, fue viable la ejecución del monitoreo en veintiuno (21) dado que los demás se encontraban secos.

Tabla 3-3 Cuerpos de agua monitoreados

ID	UF	Nombre de la corriente	Coordenadas Magna Sirgas Origen Oeste		
			Norte	Este	
150		Drenaje NN 01	1192003,48	1153214,8	
147		Q. La Volcana	1192753,47	115369,72	
146		Q. La Cola	1192944,11	1153307,81	
144		Q. La Causala	1193148,46	1152575,43	
143		Q. La Potrera	1194802,53	1151573,56	
142		Q. La Miserenga	1195669,15	1151837,46	
141		Drenaje NN 02	1196113,37	1151256,94	
138		Q. Saltos y Pisquines	1196208,68	1151182,01	
63		Quebrada NN 02	1197426,39	1150115,51	
62		Q. La San Juan	1197810,25	1150447,89	
60		Q. La Murrapala	1198449,4	1150564,67	
59		Drenaje NN 04	1199009,14	1150084,36	
58		Drenaje NN 05	1199586,09	1149491,79	
57		Q. La San Juan	1199612,8	1149377,54	
52		Caño El Garabato	1201643,68	1149277,66	
51		Q. Guaracu 1	1202660,78	1149017,28	
49		2.1	Q. La Muñoz (cruce 1)	1204481,35	11489160,77
48			Q. La Muñoz (cruce 2)	1204747,11	1148814,23
47			Q. La Guaracu	1204744,20	1148349,22
44			Q. La Espalda	1204996,07	1147756,96

Fuente: CIMA, 2016.

Tabla 3-4 Cuerpos de agua secos

ID	UF	Nombre de la corriente	Coordenadas Magna Sirgas Origen Oeste	
			Norte	Este
145	1	Q. La Nuez	1192991,92	1153176,03
137		Q. San Gregorio	1196003,54	1151001,07
136		Q. La Iris	1195926,78	1150984,28
135		Q. La Roncha	1195844,18	1150416,62
134		Q. La Mula	1195999,2	1150373,7
133		Q. La Rochela	1196290,48	1150339,31
132		Q. NN 01	1196730,45	1150210,29
66		Q. La Yola	1196912,88	1149940,92
65		Q. Mestizal	1197083,95	1149931,73
64		Q. La Madera	1197193,48	1149947,31
61		Drenaje NN 03	1198106,67	1150603,93
56		Drenaje NN 06	1199730,17	1149192,44

ID	UF	Nombre de la corriente	Coordenadas Magna Sirgas Origen Oeste	
			Norte	Este
54		Cañada Honda	1200398,48	1148957,51
53		Drenaje NN 07	1200657,88	1148965,19
46	2.1	Q. El Sable	1204853,64	1148092,64
45		Q. La Espada	1205040,53	1147599,67
43		Q. La Guaira	1205468,97	1147197,52
42		Q. El Sapo	1205650,40	1147014,72
41		Drenaje NN 08	1206012,13	1146439,69
40		Drenaje NN 09	1206628,03	1145797,84
17		Q. Cangerejo	1206917,03	1145287,95
18		Drenaje NN 10	1207324,19	1144794,22
19		Cañada El Oro	1207523,20	1144568,45
20		Quebrada NN 11	1207700,40	1144432,15
21		Drenaje NN 12	1207739,58	1144401,56
22		Drenaje NN 13	1207833,46	1144317,68
23		Drenaje NN 14	1208011,72	1144177,63
24		Drenaje NN 15	1208257,90	1143966,10
26		Drenaje NN 16	1208435,22	1143814,22
28		Q. Ahuyamal	1208974,52	1142959,57
29		Drenaje NN 17	1209112,27	1142810,16
30		Drenaje NN 18	1209412,12	1142665,81
31		Drenaje NN 19	1209563,61	1142572,92
32		Drenaje NN 20	1209649,59	1142575,04
33	Drenaje NN 21	1209699,04	1142554,04	
37	Drenaje NN 22	1211912,91	1140288,83	

Fuente: CIMA, 2016.

3.2.1.1.2.1 Descripción general de los puntos monitoreados

A continuación se presenta una descripción puntual de las condiciones climáticas y generales de cada cuerpo de agua en el momento que se realizó la toma de muestra, así como las coordenadas donde se desarrollo la misma.












 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	




Tabla 3-5 Descripción de los ecosistemas lóticos muestreados



Puntos de monitoreo	Coordenadas: Magna Sirgas - Origen Oeste	Aspectos	Registro fotográfico
150 Drenaje NN01	N: 1192778,34	Climático: Día despejado en el que la temperatura ambiente fue de 22 °C.	
	E: 1153598,31	Paisajístico: Geomorfología: Montañosa Cobertura: Zona donde el bosque presenta degradación extrema, la continuidad es nula, la cobertura es principalmente herbácea. Del Cuerpo de agua: COLOR: Agua transparente SUSTRATO: Cubierto por construcción de Box Culvert. OLOR: No se perciben olores particulares.	
Observaciones: Sobre la zona de 100m se encuentra canalizado el cuerpo de agua por un Box Culvert. Las actividades antrópicas presentes en la zona rural, son la ganadería y la agricultura.			
147 Quebrada la Volcana Guayabal	N: 1192753,47	Climático: Día nublado, temperatura ambiente de 23 °C.	
	E: 115369,72	Paisajístico: Geomorfología: Montañosa Cobertura: Zona donde el bosque presenta fuertes alteraciones, la continuidad es esporádica, la cobertura es principalmente herbácea. Del Cuerpo de agua: COLOR: Agua verdosa transparente. SUSTRATO: Rocoso. OLOR: No se perciben olores particulares.	
Observaciones: Sobre la zona de 100m se encuentra que el ancho promedio es de 6 m, con una profundidad media promedio de 0,5 m, de tipología sinuosa y corriente fuerte. Como estructuras artificiales presentes se encuentra un puente. Las actividades antrópicas presentes en la zona rural, son la ganadería y la agricultura.			
146. Quebrada La Cola	N: 1192943,49	Climático: Día nublado en el que se presentaron algunas lloviznas al final de muestreo, temperatura ambiente de 23 °C.	
	E: 1153305,80	Paisajístico: Geomorfología: Montañosa Cobertura: Zona donde el bosque presenta fuertes alteraciones, la continuidad es esporádica, la cobertura es principalmente herbácea. Del Cuerpo de agua: COLOR: Agua transparente SUSTRATO: Rocoso. OLOR: no se perciben olores particulares	

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	




Puntos de monitoreo	Coordenadas: Magna Sirgas - Origen Oeste	Aspectos	Registro fotográfico
Observaciones: Sobre la zona de 100m se encuentra que el ancho promedio es de 1,5 m, con una profundidad media promedio de 0,2 m, de tipología sinuosa. Como estructuras artificiales presentes se encuentra un puente vehicular. as actividades antrópicas presentes en la zona rural, son la ganadería y la agricultura.			
Puntos de monitoreo	Coordenadas: Magna Sirgas - Origen Oeste	Aspectos	Registro fotográfico
138 Saltos y Pisquines	N: 1196179,66	Climático: Día, Nublado con una temperatura ambiente de 23°C.	
	E: 1151197,50	Paisajístico: Geomorfología: Montañosa Cobertura Zona donde el bosque presenta un inicio de alteración importante cuya continuidad se ve frecuentemente interrumpida, la cobertura es principalmente arbustiva y arbórea en menor medida herbácea. Del Cuerpo de agua: COLOR: Agua transparente Sustrato: Rocoso OLOR: No se perciben olores particulares.	
Observaciones: En el tramo de observación (100 m) se encuentra que el ancho promedio del cuerpo de agua es de 0,4 m, y una profundidad de 0,02 m de tipología sinuosa, zona de montaña con una pendiente muy prolongada que restringe el acceso.			
63. Quebrada NN 02	N: 1197424,36	Climático: Día soleado con una temperatura ambiente de 22°C	
	E: 1150118,29	Paisajístico: Geomorfología: Montañosa Cobertura: Zona donde el bosque presenta degradación extrema y continuidad nula, cobertura principalmente herbácea. Del Cuerpo de agua: COLOR: Agua transparente Sustrato: Rocoso OLOR: No se perciben olores particulares.	
Observaciones: El tramo de observación, (100 m), se encuentra en una zona de pendiente muy prolongada, la única zona plana es el Box Culvert que pasa bajo la vía, la tipología del cuerpo de agua es sinuosa se encuentra una película de agua delgada.			



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Puntos de monitoreo	Coordenadas: Magna Sirgas - Origen Oeste	Aspectos	Registro fotográfico
62. La San Juan	N: 1197760,52	Climático: Día seminublado con una temperatura ambiente de 25°C.	
	E: 1150584,65	Paisajístico: Geomorfología: Montañosa Cobertura: Zona en la que el bosque presenta fuertes alteraciones cuya continuidad es esporádica, la cobertura es principalmente herbácea. Del Cuerpo de agua: COLOR: Agua transparente SUSTRATO: Rocoso OLOR: No se perciben olores particulares	
Observaciones: Se encuentra en el tramo de observación (100 m), que el promedio del ancho del cuerpo de agua es de 2,5 m y una profundidad máxima aproximada de 0,20 m; de tipología sinuosa. Como estructuras artificiales presentes en la zona esta un puente que pasa sobre el ecosistema. Las actividades antrópicas presentes en la zona rural son agricultura y ganadería.			
60. Q. La Murrपालa	N: 1198488,94	Climático: Día, despejado con una temperatura ambiente de 25°C.	
	E: 1150650,35	Paisajístico: Geomorfología: Montañosa Cobertura: Bosque con fuertes alteraciones continuidad esporádica, zona donde predomina la vegetación herbácea y algunas franjas arbóreas. Del Cuerpo de agua: COLOR: Agua transparente SUSTRATO: Rocoso OLOR: Nose perciben olores particulares.	
Observaciones: En el tramo de observación (100 m), el ancho promedio del cuerpo de agua es de 0,80 m, y una profundidad promedio de 0,2 m, de tipología sinuosa, como estructuras artificiales presentes se encuentra viaducto que pasa sobre el ecosistema. Como actividades antrópicas presentes en la zona rural, esta la agricultura y la ganadería.			
59. Drenaje NN04	N: 1199000,69	Climático: Día, soleado con una temperatura ambiente de 27°C.	
	E: 1150120,28	Paisajístico: Geomorfología: Montañosa Cobertura: Zona donde el bosque presenta degradación extrema y continuidad nula. Solo se observa una cobertura herbácea. Del Cuerpo de agua: COLOR: Agua transparente ligeramente turbia SUSTRATO: cubierto por un Box Culvert OLOR: No se perciben olores	




 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1		
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL		
	VERSIÓN 0.0		



Puntos de monitoreo	Coordenadas: Magna Sirgas - Origen Oeste	Aspectos	Registro fotográfico
<p>Observaciones: Cuerpo de agua canalizado, Box Culvert, rectilíneo que presenta una lámina de agua de algunos milímetros, el ancho aproximado del Box Culvert es de 1,2 m, localizado en una zona mixta entre urbana y rural, por lo cual las actividades antrópicas están el uso para la vivienda en las zonas aproximadas a la vía y la agricultura en las zonas mas distales.</p>			


Puntos de monitoreo	Coordenadas: Magna Sirgas - Origen Oeste	Aspectos	Registro fotográfico
58. Drenaje NN 05	N: 1199588,97	Climático: Día Nublado con temperatura ambiente de 25 °C.	
	E: 1149479,35	Paisajístico: Geomorfología: Montañosa Cobertura: Zona donde el bosque presenta degradación extrema, continuidad nula.	
Del Cuerpo de agua: COLOR: aguas transparente			
	SUSTRATO: Rocoso arenoso OLOR: No se perciben olores particulares inicialmente, sin embargo al remover el sustrato se percibe olor a sulfuro de hidrógeno.		
<p>Observaciones: Este cuerpo de agua se origina por la filtración proveniente de la montaña, las aguas se posan en el Box Culvert que queda bajo la vía, donde se presenta una lámina delgada de agua, en el tramo de 100 m de observación se encuentra que el ancho promedio del cuerpo de agua es de 0,20 m, y la profundidad es de 0,02 cm, fuera del Box Culvert la tipología es rectilínea. En la zona se desarrolla como actividad antrópica principal una zona de paraderos donde se establecen restaurantes, sobre el cuerpo de agua se esta contruyendo un local comercial.</p>			
57 Q. La San Juan	N: 1199610,21	Climático: Día soleado con una temperatura ambiente de 26 °C.	
	E: 1149377,85	Paisajístico: Geomorfología: montañosa Cobertura: Zona en la que el bosque muestra fuertes alteraciones y la continuidad de este es esporádica.	
Del Cuerpo de agua: COLOR: Agua transparente.			
	SUSTRATO: Rocoso OLOR: no se perciben olores particulares		
<p>Observaciones: Se realiza una observación en un tramo de 100 metros en donde se encuentra que el cuerpo de agua presenta un ancho promedio de 2 m, y una profundidad máxima de 0,30 m, la tipología del cuerpo de agua es sinuosa. Las actividades antrópicas presentes en la zona son la agricultura y ganadería.</p>			
52. Caño El Garabato	N: 1201641,04	Climático: Día Soleado con temperatura ambiente de 30 °C	
	E: 1149280,30	Paisajístico: Geomorfología: Montañosa Cobertura: Zona donde se perdió el bosque original, muestra degradación extrema y continuidad nula	

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Puntos de monitoreo	Coordenadas: Magna Sirgas - Origen Oeste	Aspectos	Registro fotográfico
		Del Cuerpo de agua: COLOR: Transparente ligeramente turbio SUSTRATO: Lecho canalizado OLOR: No se perciben olores	
Observaciones: El cuerpo de agua ha sido intervenido con la canalización en un Box Culvert, se encuentra una película delgada de agua de algunos milímetros de espesor, la canalización abarca más de 100 metros, estructura rectilínea en caída en forma de escalones.			

Puntos de monitoreo	Coordenadas: Magna Sirgas - Origen Oeste	Aspectos	Registro fotográfico
47. Q. La Guaracu	N: 1204650,12	Climático: Día despejado con una temperatura ambiente de 30°C	
	E: 1148439,40	Paisajístico: Geomorfología: montañosa Cobertura: bosque secundario con inicio de alteración importante cuya continuidad se ve frecuentemente interrumpida, vegetación riparia principalmente herbácea y arbustiva. Del Cuerpo de agua: COLOR: Agua transparente SUSTRATO: Rocoso-arenoso OLOR: Fuerte olor por descargas de aguas negras.	
Observaciones: Se hace observación sobre un tramo de 100 m de longitud, sobre el cuerpo de agua lóxico, el cual presenta un ancho aproximado de 3 m y una profundidad máxima de 0,2 m, la tipología del cuerpo de agua es sinuosa, no se encuentran estructuras artificiales presentes, se observan descargas de aguas negras sobre el cuerpo de agua. En la zona rural como actividades antrópicas presentes en la zona se destaca la agricultura y la ganadería.			
49 Quebrada La Muñoz I	N: 1204454,75	Climático: Día soleado con temperatura ambiente de 30°C.	
	E: 1148925,55	Paisajístico: Geomorfología: Montañosa Cobertura: Bosque secundario con fuertes alteraciones, cuya continuidad es esporádica, la vegetación riparia es de tipo herbáceo u arbustivo principalmente. Del Cuerpo de agua: COLOR: Agua parda SUSTRATO: Arenoso- Rocoso OLOR: desagradable	
Observaciones: Sobre un transepto de 100 m sobre el cuerpo de agua se encuentra que este presenta un ancho de 6 m y una profundidad máxima de 0,5 m, tipología sinuosa donde se encuentra como estructura artificial un puente vehicular que pasa sobre el ecosistema. Como actividades antrópicas se encuentra una zona de transición entre lo urbano y lo rural.			
48 Quebrada La Muñoz	N: 1204434,86	Climático: Día despejado con una temperatura ambiente de 29°C	

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Puntos de monitoreo	Coordenadas: Magna Sirgas - Origen Oeste	Aspectos	Registro fotográfico
II	E: 1149197,21	Paisajístico: Geomorfología: montañosa Cobertura: Franja de bosque secundario con fuertes alteraciones en algunos tramos en otros la degradación es extrema, la continuidad es esporádica en algunos puntos y en otros nula, vegetación riparia, herbácea y arbórea principalmente. Del Cuerpo de agua: COLOR: Agua semitransparente, algo turbia visiblemente. SUSTRATO: Arcilloso rocoso OLOR: debido a las descargas de aguas negras se perciben olores fuertes.	
Observaciones: Sobre un transepto de 100 m se observa que el cuerpo de agua lótico presenta un ancho de 6 m, y una profundidad máxima de 0,4m, cuerpo de tipología sinuosa, el cuerpo de agua se ve fuertemente influenciado por descargas de viviendas cercanas ya que se encuentra en una zona de transición entre lo rural y lo urbano.			
Puntos de monitoreo	Coordenadas: Magna Sirgas - Origen Oeste	Aspectos	Registro fotográfico
44. Quebrada La Espalda	N: 1155736,786 E: 1138716,822	Climático: Día Nublado con una temperatura ambiente de 29°C Paisajístico: Geomorfología: Montañosa Cobertura: Bosque con fuertes alteraciones, cuya continuidad es esporádica, la cobertura es principalmente herbácea y arbustiva. Del Cuerpo de agua: COLOR: Agua transparente verdosa. SUSTRATO: Rocoso. OLOR: Fuerte olor descomposición.	
Observaciones: Se realiza una observación en un tramo de 100 m de longitud, en el cual se aprecia que el cuerpo de agua presenta un ancho aproximado de 1m y una profundidad máxima de 1,5 m, en la zona más profunda, tipología sinuosa, corriente lenta donde existe flujo se presenta una lámina delgada, como estructuras artificiales se encuentra un puente vehicular que pasa sobre el cuerpo de agua.			

Fuente: CIMA, 2016.

3.2.1.1.2.2 Resultados

Los resultados de las condiciones fisicoquímicas y bacteriológicas obtenidos por el laboratorio, se presentan en la Tabla 3-6 y Tabla 3-7, estos se analizaron según la variación en cada punto y se compararon con lo establecido en los artículos 2.2.3.3.9.3 a 2.2.3.3.9.10 del decreto 1076 de 2015, en los cuales se presentan los criterios de calidad que debe tener el agua superficial para uso doméstico, agrícola y pecuario.

Tabla 3-6 Resultados In situ y de laboratorio de los cuerpos de agua monitoreados

Parametro		Unidad	Drenaje NN 01	Q. La Volcana	Q. La Cola	Q. Saltos y Pisquines	Quebrada NN 02	Q. La San Juan 62	Q. La Murrapala	Drenaje NN 04
In situ	Temperatura	°C	20,15	18,35	19,62	20,34	21,05	22,58	21,5	25,23
	Ph	Unidades	7,87	8,04	7,7	7,58	7,17	7,79	7,75	7,5
	Conductividad	µS/cm	148	40	173	178	205	202	215	205
	SDT	mg/L	106	30	125	122	115	138	150	97
	SS	mg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
	Oxígeno disuelto	mg/L	6,53	7,91	6,66	5,59	7,12	7,58	7,17	7,45
Laboratorio	Acidez total	mg/L CaCO ₃	14,36	18,47	22,57	48,22	46,17	30,78	37,96	40,01
	Alcalinidad total	mg/L CaCO ₃	6,72	38,38	56,65	112,26	114,18	113,22	110,82	63,33
	Coliformes fecales	NMP/100MI	63	14	120	94	70	110	210	350
	Coliformes totales	NMP/100MI	1607	100,5	727	3314	1287	2851	2224	3076
	DBO ₅	mg/L O ₂	17,6	6,6	14,2	12,9	13,6	12,9	14,5	27,5
	DQO	mg/L O ₂	39,5	<32,00	32	<32,00	<32,00	<32,0	32,6	62
	Fenoles totales	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
	Fósforo total	mg/L P	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,29
	Grasas y Aceites	mg/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
	Nitrógeno total	mg/L	<0,54	<0,54	<0,54	<0,54	<0,54	<0,54	<0,54	<0,54
	SST	mg/L	<20	<20	<20	120,3	<20	<20,0	<20,0	33,5
	ST	mg/L	124	70	184	308	182	234	224	192
Turbiedad	NTU	1	<1	<1	<1	<1	3,5	<1	10,7	

SDT: Solidos Disueltos Totales

SS: Solidos Suspendingidos

SST: Solidos Suspendingidos Totales

ST: Solidos Totales

Fuente: CIMA, 2016.

Tabla 3-7 Resultados In situ y de laboratorio de los cuerpos de agua monitoreados

	Parametro	Unidad	Drenaje NN 05	Q. La San Juan 57	Caño El Garabato	Q. La Guaracu 1	Q. La Muñoz (cruce 1)	Q. La Muñoz (cruce 2)	Q. La Guaracu	Q. La Espalda
In situ	Temperatura	°C	22,45	22,58	23,38	27,55	24,83	26,5	27,55	27,39
	Ph	Unidades	7,48	7,79	8,67	8,46	7,64	7,46	8,46	8,16
	Conductividad	µS/cm	201	202	316	288	83	132	288	324
	SDT	mg/L	115	138	165	179	54	83	179	202
	SS	mg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1
	Oxígeno disuelto	mg/L	7,02	7,58	7,73	7,03	8,09	5,88	7,03	4,38
Laboratorio	Acidez total	mg/L CaCO ₃	40,1	30,78	82,07	21,54	21,54	21,54	21,54	36,93
	Alcalinidad total	mg/L CaCO ₃	98,83	113,22	37,42	20,15	26,87	14,39	20,15	36,46
	Coliformes fecales	NMP/100MI	1100	110	210	310	1600	1700	310	10
	Coliformes totales	NMP/100MI	11980	2851	5493	2909	18350	15220	2909	150
	DBO ₅	mg/L O ₂	12,4	12,9	31,2	24,3	29,3	33,9	24,3	20,6
	DQO	mg/L O ₂	<32,0	<32,0	70,2	54,7	65,9	76,5	54,7	46,5
	Fenoles totales	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
	Fósforo total	mg/L P	0,12	0,04	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,05
	Grasas y Aceites	mg/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
	Nitrógeno total	mg/L	<0,54	<0,54	<0,54	<0,54	<0,54	<0,54	<0,54	<0,54
	SST	mg/L	28,5	<20,0	<20,0	<20,0	160	<20,0	<20,0	<20,0
	ST	mg/L	190	234	192	248	304	128	248	280
	Turbiedad	NTU	4,2	3,5	<1	<1	12,6	2,7	87,4	87,4

SDT: Solidos Disueltos Totales

SS: Solidos Suspendidos

SST: Solidos Suspendidos Totales

ST: Solidos Totales

Fuente: CIMA, 2016.

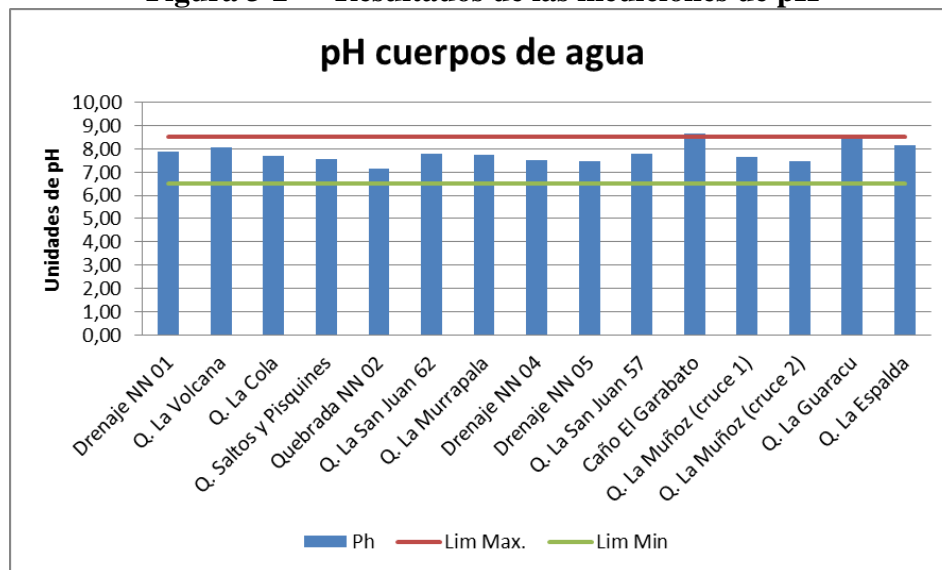
- **Temperatura**

La temperatura es un parámetro de gran relevancia en los análisis de calidad del agua, debido a que influye en el grado de saturación del oxígeno disuelto y en la solubilidad de gases (Rodier *et al.*, 2010). En relación con este parámetro se encontraron temperaturas en las muestras que oscilan entre los 18,35°C y 27,55°C.

- **pH**

El potencial de hidrógeno (pH) permite determinar las características básicas o alcalinas del agua, en los cuerpos de agua monitoreados se determinó que todos se encuentran dentro de los límites establecidos en los artículos 2.2.3.3.9.3, 2.2.3.3.9.5, 2.2.3.3.9.7 y 2.2.3.3.9.8 del decreto 1076 de 2015 sin embargo, frente a los límites establecidos en el artículo 2.2.3.3.9.4 (más restrictivo), el caño El Garabato se encuentra por encima en 0,17 unidades de pH por lo cual requeriría tratamiento de desinfección para su uso en consumo humano. En cuanto a la quebrada La Guaracu, presenta un pH de 7,46 muy cerca al límite superior del indicado artículo.

Figura 3-2 Resultados de las mediciones de pH



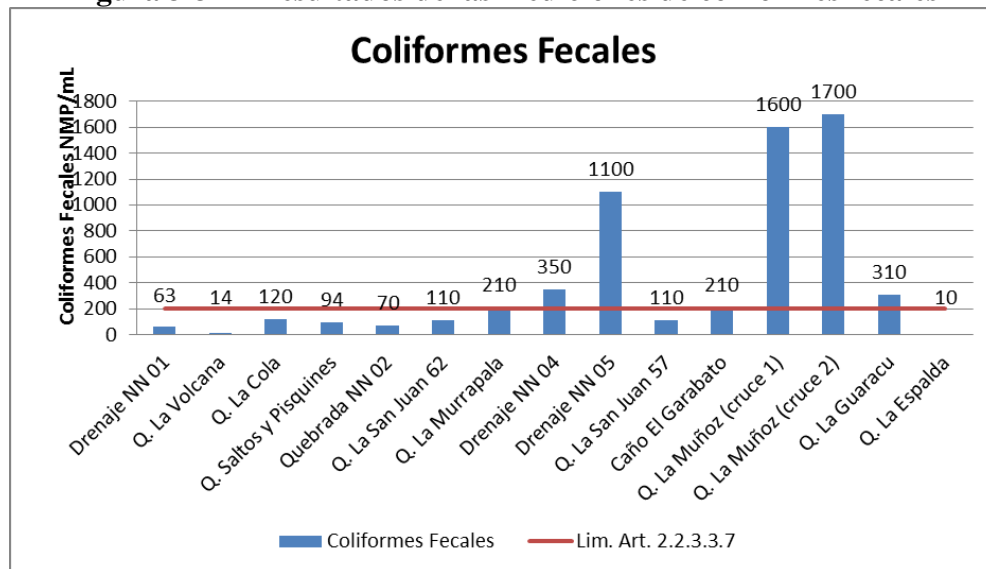
Fuente: CIMA, 2016.

- **Coliformes fecales y totales**

En relación a los coliformes fecales, los resultados de laboratorio revelan que los cuerpos de agua denominados Drenaje NN 04, Drenaje NN 05, Caño El Garabato, Quebrada La Muñoz (en los dos puntos de cruce) y Quebrada La Guaracú, se encuentran por encima del límite máximo permitido en el artículo 2.2.3.3.9.7 del decreto 1076 de 2015 de 200 NMP/mL (establece los criterios de calidad para el uso del recurso para fines recreativos

mediante contacto primario) lo cual puede ser atribuible a las actividades de las comunidades aguas arriba tales como agricultura y ganadería, adicionalmente, para el caso de la quebrada La Guaracú se identifico descargas de aguas domesticas en cercanías al punto de medición; se toma el límite máximo permitido en el artículo 2.2.3.3.9.7 dado que corresponde al más restrictivo. Frente a los límites establecidos en el artículo 2.2.3.3.9.3 (2000 UFC/100 mL) todos los cuerpos de agua se encuentran por debajo del mismo, para el caso del limite establecido en el artículo 2.2.3.3.9.5 (1000 UFC/100 mL) se encuentra que el Drenaje NN 05 y la Quebrada La Muñoz superan dicho limite, por lo cual se debería limitar su uso para actividades agricolas.

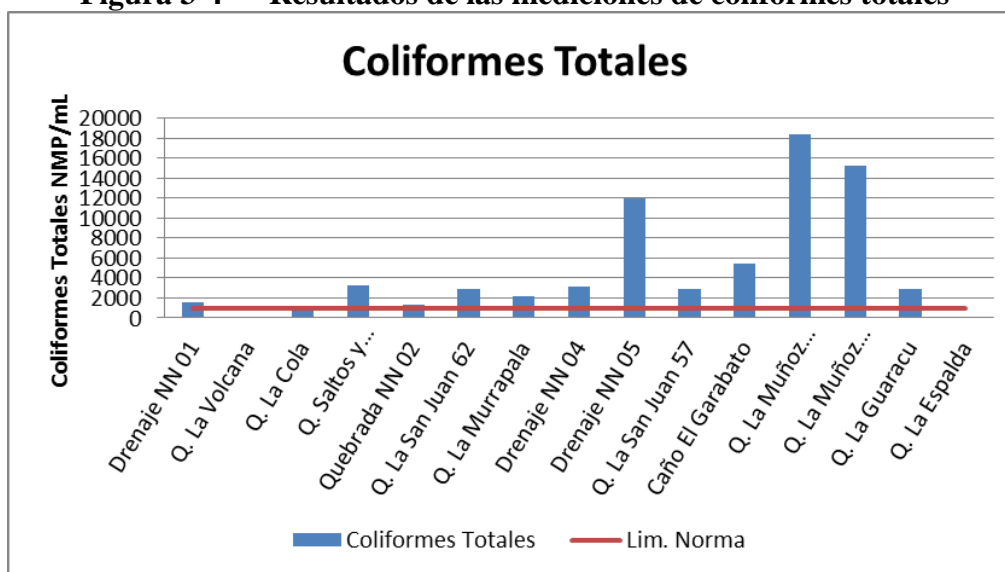
Figura 3-3 Resultados de las mediciones de coliformes fecales



Fuente: CIMA, 2016.

En cuanto a los coliformes totales se tomo como referencia el límite máximo establecido en los artículos 2.2.3.3.9.4 y 2.2.3.3.9.7 del decreto 1076 de 2015, correspondiente a 1000 UFC/100 MI; los resultados muestran que únicamente la Quebrada La Volcana, Quebrada La Cola y Quebrada La Espalda se encuentran por debajo del límite establecido, aspecto que puede ser atribuido a una baja intervención aguas arriba con actividades antrópicas. Frente al limite establecido en el artículo 2.2.3.3.9.5 y 2.2.3.3.9.8 (5000 UFC/100 mL), se identifica que los cuerpos de agua Drenaje NN 05, Caño El Garabato y Quebrada La Muñoz se encuentran por encima de dicho limite, por lo cual el uso en uso agrícola y para fines recreativos con contacto secundario no seria posible. En cuanto al limite establecido en el artículo 2.2.3.3.9.3 (20000 UFC/100 MI), no se presentan cuerpos de agua que lo superen, por lo cual cualquiera de las corrientes puede ser usado para consumo humano con tratamiento convencional.

Figura 3-4 Resultados de las mediciones de coliformes totales



Fuente: CIMA, 2016.

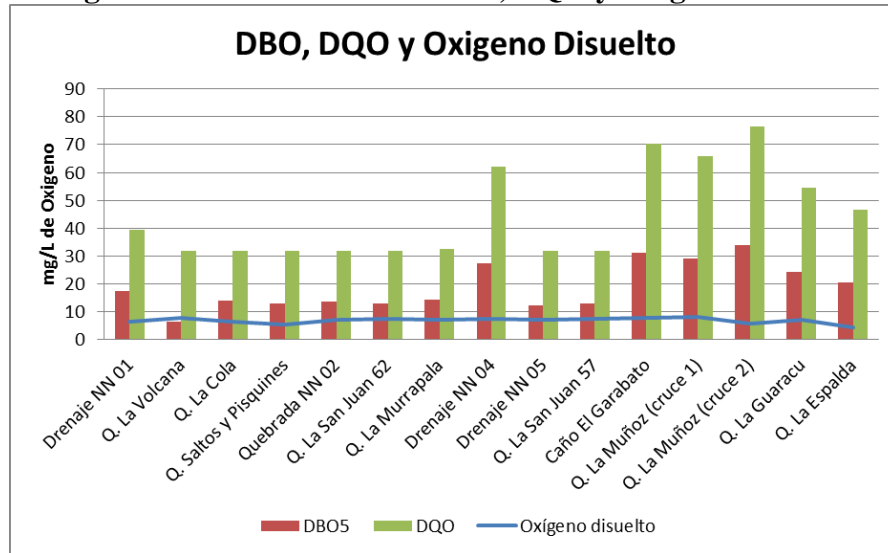
- **Oxígeno disuelto, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) y Demanda Química de Oxígeno (DQO)**

La Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), se refiere a la cantidad de oxígeno que requieren los compuestos orgánicos para ser degradados (Gómez, 2003). En cuanto a la Demanda Química de Oxígeno (DQO), esta abarca la demanda inorgánica además de la orgánica, que se requiere para procesos de oxidación de todos los compuestos que por lo general se encuentran disueltos en el agua.

Dentro de los criterios establecidos en el decreto 1076 de 2015 no se incluyen como de interés estos parámetros, sin embargo se destacan el Drenaje NN 04, Caño El Garabato, Quebrada La Muñoz, Quebrada La Guaracu y Quebrada La Espalda con los mayores valores de DBO y DQO, lo cual es indicativo de concentraciones significativas de material orgánico que requieren de procesos de reducción biológica y química para su degradación por lo cual puede alterarse el equilibrio del ecosistema acuático.

En términos generales los resultados obtenidos para la DBO y DQO son acordes al contenido de oxígeno disuelto reportado en cada uno de los cuerpos de agua evaluados, debido que, a menor contenido de materia orgánica aumenta la disponibilidad de oxígeno en los cuerpos de agua superficial (Rodier *et al.*, 2010).

Figura 3-5 Resultado de DBO, DQO y Oxígeno Disuelto



Fuente: CIMA, 2016.

- **Fenoles totales**

Los resultados de los análisis efectuados reportan que todos los puntos registran concentraciones por debajo del límite de cuantificación de la técnica analítica empleada por el laboratorio (<0,002 mg/L), el cual corresponde al límite máximo normativo establecido en el decreto 1076 de 2015, lo cual es un indicativo de baja contaminación por procesos de descomposición de la materia orgánica.

- **Grasas y aceites**

En el decreto 1076 de 2015, artículos 2.2.3.3.9.3 al 2.2.3.3.9.8 no se encuentra cuantificado este parámetro, se indica que “no se aceptará película visible de grasas y aceites flotantes”, sin embargo se efectuó la medición a través de la técnica analítica empleada por el laboratorio, encontrándose que los cuerpos de agua se ubican por debajo del límite de cuantificación.

- **Turbiedad**

La turbiedad es un parámetro que permite determinar el grado de transparencia del recurso hídrico, condición asociada al material orgánico, inorgánico y partículas en suspensión presentes en el agua (Rodier *et al.*, 2010).

Los resultados en todos los puntos de muestreo reportaron valores por debajo del límite establecido de 190 NTU en el artículo 2.2.3.3.9.4 del decreto 1076 de 2015. La Quebrada La Guaracu y La Espalda registraron los mayores valores con 87 NTU, siendo aún

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

considerablemente por debajo del límite normativo.

3.2.1.2 Suelo

La caracterización del componente suelos se realiza teniendo como base la información oficial existente en los instrumentos de ordenamiento territorial tales como EOT, PBOT y POT y la información recopilada en campo.

3.2.1.2.1 Uso de suelo actual

Se define como el empleo que le da el hombre a la cobertura del suelo, ya sea con fines productivos, (explotaciones agrícolas y pecuarias), de comunicación y vivienda (tejido urbano continuo y discontinuo, ríos y vías) o de protección y conservación (bosques de galería o ripario y vegetación secundaria alta).

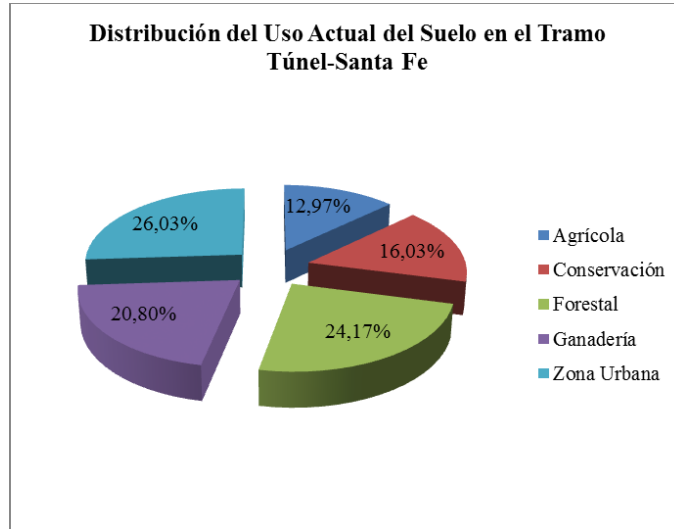
Siendo el suelo el recurso principal de estas actividades, es necesario realizar prácticas que disminuyan su deterioro, adoptar y adaptar tecnologías que contribuyan a su conservación e incentiven el manejo sostenible de los recursos naturales que interactúan en la dinámica Suelo-planta-hombre. El cambio de uso del suelo en Colombia es dinámico y constante, estos cambios no siempre se acoplan a las características físicas, químicas y biológicas y a la fragilidad implícita de los suelos.

El desarrollo del uso actual del suelo para el área de influencia directa del tramo Túnel-Santa Fe se realizó mediante la agrupación de las diferentes coberturas identificadas por el componente flora, esta unificación se hace en relación a la funcionalidad, lo cual se convierte en sectores que manifiestan los mismos patrones de producción y uso de los recursos naturales asociados, haciendo énfasis en los suelos. De acuerdo a los criterios de la geodatabase emitida por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) se identifica, el uso del suelo y el tipo de uso del mismo.

El área de influencia directa del tramo Túnel de Occidente Santa Fe de Antioquia del proyecto Autopista al Mar 1, tiene una distribución del Uso Actual del Suelo representado en la Figura 3-6. Principalmente el uso actual del suelo lo comprenden las zonas urbanas con una representación del 26.03% del área, estas zonas urbanas están asociadas a coberturas de vivienda rural dispersa y nucleada y a tejido urbano continuo, dentro del cual destaca el municipio de San Jerónimo, dado que se presentan varios centros recreativos y viviendas en las orillas de la carretera. En relevancia le sigue con una participación del 24,17% los usos forestales, en los cuales predominan las coberturas de arbustales densos altos y bajos, vegetación secundaria alta y baja y arbustal abierto esclerófilo. La ganadería presenta una ocupación del 20,8% del área de influencia del tramo Túnel-Santa Fe asociada a coberturas de pastos arbolados, enmalezados y limpios. Ya como que ocupan áreas menores están los de conservación, que comprenden un 16,03%, asociado a coberturas de bosques de galería y fragmentados, así como también cuerpos de agua y áreas de remoción

en masa. La agricultura ocupa un 12,97% en donde predominan los cultivos transitorios semintensivos en mosaico con pastos y espacios naturales.

Figura 3-6 Distribución del Uso Actual del Suelo en el Tramo Túnel-Santa Fe



Fuente: (Consultoria Colombiana S. A, 2016)

3.2.1.2.2 Volumen de descapote

Teniendo en cuenta que como parte de las actividades de mejoramiento se contempla el realineamiento del trazado en puntos específicos para asegurar la velocidad de diseño, se contempla el descapote de dichas áreas, el volumen total de descapote se determinará una vez se cuente con los diseños definitivos de los puntos de intervención y se incluirá como parte del presente documento.

3.2.1.2.3 Información sobre sitios y cantidades a emprar y reforestar

Las obras de mejoramiento a realizar en el tramo Túnel de Occidente Santa Fe de Antioquia no implican la extracción o remoción de material edáfico en áreas diferentes a las requeridas para la construcción de los puntos de ajuste del eje vial, por lo tanto, no habrá zonas en donde se intervenga el suelo y se tenga que recurrir a emprar y/o reforestar.

3.2.1.2.4 Uso reglamentado del suelo

Para el tramo Túnel de Occidente Santa Fe de Antioquia se tuvieron en cuenta los elementos de ordenamiento territorial de los municipios de Medellín, San Jerónimo y Sopetrán, identificando los diferentes usos del suelo establecidos por dichos instrumentos de ordenamiento dentro del área de influencia directa de la vía existente. En la Tabla 3-8 se muestra la información relacionada a los usos del suelo considerados en los instrumentos de ordenamiento territorial de los municipios anteriormente mencionados.

Tabla 3-8 Cuadro-Resumen de los elementos de ordenamiento territorial en los municipios del tramo Túnel-Santa Fe

Municipio	Usos en área de influencia	Descripción	Usos principales	Usos compatibles	Usos Restringidos	Usos prohibidos	Documento					Acuerdo				
							PO	T	PB	OT	EO	T	Nu	me	Dec	ha
Medellín	Forestal Protector		Mantenimiento y establecimiento de bosques protectores. Estudios e investigaciones forestales, biológicas y/o ecológicas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aprovechamiento de productos secundarios del bosque. 2. Turismo de naturaleza y/o ecológico, con actividades recreativas pasivas de bajo impacto para el ecosistema. 3. Las edificaciones que se generen deben ser requeridas para el uso forestal protector y deben ser armoniosas con el paisaje circundante, no pueden afectar la biodiversidad ni la estabilidad de los ecosistemas. 4. Extracción selectiva de madera de especies foráneas con su respectivo reemplazo por especies propias del ecosistema y con el permiso de la Autoridad Ambiental respectiva. 5. Se permite la movilidad aérea, para el emplazamiento de pilas o infraestructuras de menor impacto relacionadas con metro cables. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Instalación de redes de líneas vitales. 2. Vivienda. 3. Instalación de infraestructura de equipos de telecomunicaciones o para la seguridad y defensa. 4. Explotación de áreas plantadas con cultivos comerciales, no podrán establecerse nuevas plantaciones con fines de aprovechamiento de maderables. 5. Cultivos permanentes en un área inferior al 50% del área total del predio. 6. Reforestación para la producción con árboles propios del ecosistema o mixtos, con extracción selectiva, en un área no superior al 50% del área total del predio. 7. Minería. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Actividades recreativas de mediano y alto impacto como motocrosismo, cuatrimoto, ciclomontañismo, cabalgatas y/o similares. 2. El establecimiento de plantaciones de coníferas con extracción a tala raza. 3. Cultivos agrícolas transitorios. 4. Cría de aves y ganado porcino. 5. Jardines cementerio. 6. Florifactoría e industria. 	X						Acuerdo No 48	17 de diciembre de 2014	Decretos 879 de 1998 y 4002 de 2004	
	Agropecuario		1. Actividades agrícolas y pecuarias con prácticas	1. Vivienda y construcciones de apoyo, asociada al manejo de la producción.	1. Construcción de nueva infraestructura para el aprovechamiento y transporte de	1. Parcelaciones de vivienda campestre. 2. Las actividades										

Municipio	Usos en área de influencia	Descripción	Usos principales	Usos compatibles	Usos Restringidos	Usos prohibidos	Documento							Acuerdo			vigencia	
							PO	T	PB	OT	EO	T	Ni	me	Fec	ha		Decret
			<p>adecuadas que no afecten la estabilidad y estructura del suelo y los recursos agua, aire, la biodiversidad.</p> <p>2. Estudios e Investigaciones para el mejoramiento de la producción y la conservación de los ecosistemas.</p> <p>3. Cultivos agrícolas transitorios.</p> <p>4. Cría de aves y ganado bovino, porcino.</p> <p>5. Actividades piscícolas.</p>	<p>2. Actividades asociadas al turismo agroecológico.</p> <p>3. Construcción de sistemas de riego.</p> <p>4. Prácticas agroforestales, silvopastoriles o agrosilvopastoriles, con criterios agroecológicos.</p> <p>5. Cultivos dendroenergéticos y forestales con aprovechamientos selectivos.</p> <p>6. Extracción de productos forestales no maderables para las actividades que permita la normatividad vigente.</p> <p>7. Tránsito por caminos de servidumbre existentes.</p>	<p>productos agropecuarios.</p> <p>2. Ecoparques o agroparques que no afecten la estabilidad de los sistemas productivos, y los recursos naturales.</p> <p>3. Infraestructura de transporte y movilidad área.</p> <p>4. Procesamiento y conservación de productos agrícolas.</p> <p>5. Procesamiento y conservación de productos pecuarios.</p> <p>6. Turismo de naturaleza y/o ecológico.</p> <p>7. Se permitirán actividades de adrenalina como rapél, rafting, escalada, que se adapten a las condiciones naturales del territorio</p> <p>8. Minería</p>	<p>recreativas de mediano y alto impacto como la práctica de motocrosismo, cuatrimoto, ciclomontañismo, cabalgatas, y/o similares.</p> <p>3. Jardines cementerio.</p>												
	Mixto Urbano-rural	Mezcla de actividades urbanas de baja intensidad y rurales, con predominio de	Vivienda, agricultura	1. Comercio minorista cotidiano (actividades de primera necesidad que permitan satisfacer las necesidades básicas de la comunidad). Servicios comunitarios y mercantiles	1. Los depósitos de vehículos de transporte público, industria artesanal, pequeña y mediana siempre y cuando la norma urbanística así lo	1. Uso pecuario. 2. Plantaciones forestales productoras. 3. Industrial mediana y pesada. 4. Estaciones de servicios.												

Municipio	Usos en área de influencia	Descripción	Usos principales	Usos compatibles	Usos Restringidos	Usos prohibidos	Documento						Acuerdo		vigencia	
							PO	T	PB	OT	EO	T	Ni	me		Fec
		las últimas.		de baja intensidad. 2. Prácticas agropecuarias e especies menores y escalonadas. 3. Agricultura (ERA) unidad de medida hortícola, y de mediana ocupación. 4. Prácticas agropecuarias de especies menores y escalonadas.	permita y de acuerdo con el protocolo ambiental y urbanístico. 2. Minería.	5. Desarrollos comerciales de "grandes superficies", bodegas y depósitos de materiales de construcción. 6. Servicios financieros. 7. Jardines cementerio. 8. Las actividades recreativas de mediano y alto impacto.										
			Vivienda	1. Equipamientos locales relacionados con las actividades y zonas comunes de la parcelación, además se permite el comercio menor, servicios comunitarios y mercantiles de baja intensidad. 2. Prácticas agropecuarias de especies menores y escalonadas. 3. Agricultura (ERA) unidad de medida hortícola, y de mediana ocupación. 4. Prácticas agropecuarias de especies menores y escalonadas.	1. Industria artesanal, pequeña y mediana siempre y cuando la norma urbanística así lo permita y de acuerdo con el protocolo ambiental y urbanístico. 2. Minería.	1. industria mediana y mayor. 2. Las actividades recreativas de mediano y alto impacto como la práctica de motocrosismo, cuatrimoto, ciclomontañismo, cabalgatas y/o similares. 3. Jardines cementerio. 4. Florifactoría.										
San Jerónimo	Reserva		Forestal protector	Actividades de educación, investigación científica y de conservación ambiental	Obras de infraestructura.	Agropecuario, viviendas campesinas, parcelaciones, fincas de recreo, forestal. Cualquier actividad diferente a la				X	Acuerdo municipal No. 003	4 de mayo de 2012				2024

Municipio	Usos en área de influencia	Descripción	Usos principales	Usos compatibles	Usos Restringidos	Usos prohibidos	Documento					Acuerdo			vigencia	
							PO	T	PB	OT	EO	T	Nu	me		Fec
						conservación, protección y perpetuación de los recursos naturales o que vaya en contra del uso principal.										
	Agropecuario		Pecuario	Vivienda rural campesina de baja densidad, actividades agrícolas de pequeña producción.	Pecuarios en cercanías a viviendas, ganadería extensiva, actividades de servicios relacionadas con la silvicultura y la extracción de la madera, obras de infraestructura.	Parcelaciones y viviendas de recreo, ganadería sobre retiros a fuentes hídricas, vivienda de alta densidad y cultivos erosivos.										
	Suburbano		Infraestructura de comercio y servicios; infraestructura física para la recreación y el ocio (hostales, parques recreativos, zonas de camping entre otros), parcelaciones de vivienda campestre y fincas de recreo, parcelaciones para vivienda y fincas de recreo	Silvicultura con especies nativas para fines protectores, infraestructura física para la recreación y el ocio (hostales, parques recreativos, zonas de camping, entre otros)	Agrícola y pecuario	Vivienda de alta densidad, actividades de servicios relacionadas con la silvicultura y la extracción de la madera, otros usos que atenten contra los valores ambientales y el adecuado funcionamiento de los usos principales.										



**CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR
MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE
ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1**





PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL

VERSIÓN 0.0

Municipio	Usos en área de influencia	Descripción	Usos principales	Usos compatibles	Usos Restringidos	Usos prohibidos	Documento					Acuerdo				
							PO	T	PB	OT	EO	T	Nu	me	Fec	ha
Sopetrán	Bosque-productor		Silvicultura	Huertos leñeros y frutales	Agricultura extensiva, silvopastoril, construcción de vivienda.	Producción pecuaria mayor, vías, actividades mineras e industriales.						X	Acuerdo municipal No. 12	19 de diciembre de 2007	Decreto 932 de 2002	2019
	Suburbano		Residencial de baja densidad.	Industria liviana, servicios, equipamientos colectivos.	Ganadería y agricultura	Actividad pecuaria, porcícolas, mineras e industria contaminante.										

Fuente: (Consultoria Colombiana S. A, 2016)

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Para el municipio de Medellín se identificaron tres usos que corresponden a forestal-protector, agropecuario, y mixto-rural. En la caracterización de usos prohibidos no se hace referencia a que alguna de las actividades del proyecto pueda entrar en conflicto con lo estipulado en el citado plan de ordenamiento territorial.

Para el municipio de San Jerónimo tomando como referencia su esquema de ordenamiento territorial se identificaron tres usos que corresponden a usos de reserva, agropecuario y suburbano. En la caracterización de usos prohibidos no se hace referencia específica a que alguna de las actividades del proyecto pueda entrar en conflicto con lo estipulado en el citado esquema de ordenamiento territorial. Sin embargo, en las áreas de reserva natural se pueden presentar conflictos de uso debido a que se contempla dentro de los usos prohibidos lo siguiente:

“Cualquier actividad diferente a la conservación, protección y perpetuación de los recursos naturales o que vaya en contra del uso principal.”

Por ello se deben tomar las medidas de precaución y tener en cuenta para no afectar de manera significativa dichas áreas, ya que si bien se intervendrán zonas por corrección de carril y trazado de la vía, las labores estarán concentradas sobre el eje de la vía existente.

Según el esquema de ordenamiento territorial del municipio de Sopetrán se identificaron los usos de conservación y suburbano, y aunque ya hay una vía existente que interviene estas áreas, dentro de los usos prohibidos de conservación se hace referencia a la construcción de infraestructura vial.

3.2.1.2.5 Cambios en el uso del suelo



Solo se realizará cambio de uso actual del suelo en aquellas áreas donde se intervenga para establecer los tramos en los que por efectos de diseño se ajustará el trazado de la calzada y que actualmente se encuentran en usos diferentes. En las áreas restantes de la ejecución de las labores de mejoramiento no se intervendrán áreas adicionales a las de la calzada existente, manteniendo constante su uso, sin generar cambios en éste.

3.2.1.3 Aire

El aire es el fluido que forma la atmósfera de la Tierra, constituido por una mezcla gaseosa cuya composición es, cuando menos, de veinte por ciento (20%) de oxígeno, setenta y siete por ciento (77%) de nitrógeno y proporciones variables de gases inertes y vapor de agua, en relación volumétrica.

3.2.1.3.1 Inventario de los puntos de contaminación de aire

Con el fin de dar cumplimiento a lo establecido en la Guía Ambiental para proyectos de

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

infraestructura – Subsector vial, relacionado con el elemento ambiental de Aire, se realizó un inventario de las fuentes de contaminación del aire y se programó una campaña de monitoreo que permitiera determinar la calidad del mismo, en las zonas que se consideraron de interés.

3.2.1.3.1.1 Fuentes Fijas y Móviles

Durante los días 8, 9 y 10 de febrero de 2016, se realizó recorrido por el corredor vial para efectuar el inventario de fuentes de emisiones teniendo en cuenta el artículo 18 del decreto 948 de 1995, en cuanto a clasificación de las fuentes, la cual establece:

- ✓ Fuentes Fijas: Pueden ser puntuales, dispersas o área – fuente.
- ✓ Fuentes Móviles: Pueden ser aéreas, terrestres, fluviales y marítimas.

Acorde con lo anterior, a continuación, se describen las fuentes de emisiones identificadas a lo largo del corredor vial existente entre el Túnel de Occidente y Santa Fe de Antioquia.

3.2.1.3.1.1.1 Fuentes Fijas

Hace referencia a las fuentes que se sitúan en un lugar determinado e inamovible, aun cuando la descarga de contaminantes se produzca de forma dispersa (Decreto 948 de 1995). A lo largo del corredor vial se identifican las siguientes fuentes fijas:

- ✓ Fuentes fijas puntuales

Teniendo en cuenta que el corredor vial conecta a Medellín con la costa pacífica y con municipios de vocación turística y de descanso, a lo largo del corredor existente se desarrollan diferentes actividades comerciales que influyen en la generación de emisiones atmosféricas, entre estas instalaciones de comercio se destacan los existentes a la altura del municipio de San Jerónimo y restaurantes localizados a lado y lado de la vía existente.

	<p>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1</p>	
	<p>PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL</p>	
	<p>VERSIÓN 0.0</p>	

Fotografía 3-1 **Restaurante sobre la vía existente a la altura del municipio de San Jerónimo**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016.



- *Fuentes dispersas o de área*

Las fuentes de área identificadas en el corredor vial, se asocian a las intercepciones de la vía principal con las vías de acceso a las veredas, a áreas de explotación de materiales y a zonas recreativas. Entre los puntos identificados se encuentra la intercepción de la vía de acceso a la trituradora Santa Fe dado que por el tránsito frecuente de vehículos de carga se genera material particulado en la zona. (Ver Fotografía 3-2)

Fotografía 3-2 **Acceso a trituradora Santa Fe, vereda Los Almendros del municipio de Sopetrán**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Otra zona de generación de emisiones atmosféricas corresponde al punto de control de vehículos que transportan materiales, ubicado en el margen derecho de la vía actual, sentido Medellín-Santa Fe de Antioquia en el sitio conocido en la zona como estadero Los Guajiros, en este punto los vehículos detienen su marcha implicando que salgan del corredor vial a un área desprovista de asfalto, lo que implica generación de material particulado y emisión de gases de combustión producto de la detención de los vehículos. (Ver Fotografía 3-3)

Fotografía 3-3 **Punto de control de vehículos, vereda La Puerta del municipio de Sopetrán**





Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016.

- *Fuentes móviles*

Las fuentes móviles son aquellas fuentes de emisión que por razón de uso o propósito, es susceptible de desplazarse, como los automotores o vehículos de transporte a motor de cualquier naturaleza (Decreto 948 de 1995).

A lo largo del corredor vial, se cuenta con presencia continua de automotores, camiones, tracto mulas, buses de transporte público, motocicletas y en general toda clase de vehículos. En consecuencia a lo anterior, el tráfico vehicular representa una fuente de emisión constante de Monóxido de Carbono (CO), Óxidos de Nitrógeno (NOx) y Óxidos de azufre (SOx) como resultado de la combustión de la gasolina y el diésel. El tránsito vehicular se considera que es frecuente y permanente, esto conlleva a que se incrementen los cambios en la calidad del aire por las emisiones que generan los diferentes vehículos que transitan por la vía existente. (Ver Fotografía 3-4)

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Fotografía 3-4 Tránsito de vehículos sobre vía existente



Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016.

3.2.1.3.2 Monitoreo de calidad del aire

Para establecer las condiciones del recurso aire, se programó una campaña de medición de calidad del aire para el proyecto, que fue ejecutada por el laboratorio Corporación Integral del Medio Ambiente –CIMA, entre los días días 27 de febrero y 15 de marzo de 2016. Dicho laboratorio cuenta con acreditación vigente por el IDEAM para el desarrollo de esta actividad, mediante Resolución 2085 del 01 de Octubre de 2015 bajo la norma NTC ISO 17025/2005.

A continuación se describen los aspectos relevantes del monitoreo efectuado en cada unidad funcional que conforma el tramo de mejoramiento (UF1 y UF2.1), el detalle del monitoreo se se incluye en el Anexo 3. Calidad del Aire del presente documento.

3.2.1.3.2.1 Puntos de medición

Para cada unidad funcional se establecieron tres estaciones de medición, para efectos del análisis de resultados, por lo anterior, la estación denominada San Jeronimo se tuvo en cuenta en los análisis tanto de la Unidad Funcional 1 como en la Unidad Funcional 2.1. A continuación se describen los aspectos generales de las áreas donde se localizaron las cinco estaciones de monitoreo. En cuanto a la localización de las estaciones, esta se muestra esquemáticamente en la Figura 3-7.









 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Tabla 3-9 Puntos de monitoreo calidad de aire UF1 y UF2.1

Puntos De Monitoreo	Unidad Funcional	Coordenadas Magna Sirgas - Origen Oeste	Aspectos	Registro Fotográfico
Estación 1. Salida Bocatunel	UF 1	N: 1191509,54	Climáticos: Días Soleados se presentaron lluvias los días 6 y 14 de marzo.	
		E: 1153697,00	Fuentes potenciales de emisión: FIJAS: No reporta MÓVILES: La principal fuente de emisión en este punto es el tráfico vehicular de la vía principal que conduce a Medellín, teniendo en cuenta que el peaje se encuentra a 5 metros de la estación.	
DESCRIPCIÓN GENERAL: La estación se encuentra ubicada a 500 metros de la salida del túnel a 10 metros del peaje, donde se cuenta con un alto flujo vehicular ya que esta sobre la vía principal.				
Estación 2. Quebrada Miserenga	UF 1	N: 1195636,51	Climáticos: Días Soleados se presentaron lluvias los días 06 y 14 de marzo	
		E: 1151472,54	Fuentes potenciales de emisión: FIJAS: vías que conducen a la vereda Miserenga Baja, y se encuentran en mal estado. MÓVILES: La principal fuente de emisión en esta estación, es el tráfico vehicular de las dos vías que conducen a la Vereda Miserenga Baja.	
DESCRIPCIÓN GENERAL: La estación se encuentra ubicada en la vereda Miserenga cerca de un cuerpo de agua y a la vía principal.				
Estación 3. San Jerónimo	UF 1 y UF2.1 (Para la UF 2.1 se	N: 1204440,47	Climáticos: Días Soleados se presentaron lluvias el día 08 de marzo.	

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Puntos De Monitoreo	Unidad Funcional	Coordenadas Magna Sirgas - Origen Oeste	Aspectos	Registro Fotográfico
	denomina estación 1. San Jerónimo	E: 1149337,46	Fuentes potenciales de emisión: FIJAS: Obras civiles que se están realizando en las inmediaciones de la estación. MÓVILES: La principal fuente de emisión en este punto el alto flujo vehicular que se genera por el transporte intermunicipal y los moto-taxis.	
DESCRIPCIÓN GENERAL: La estación se encuentra ubicada en el municipio de San Jerónimo cerca al parque principal, donde se cuenta con un alto flujo vehicular.				
Estación 2. Sopertrán	UF2.1	N: 1206640,33 E: 1145732,53	Climáticos: Días Soleados no se presentaron lluvias Fuentes potenciales de emisión: FIJAS: Obras civiles que se están realizando en las inmediaciones de la estación. MÓVILES: La principal fuente de emisión en este punto es el tráfico vehicular de las vías aledañas.	
DESCRIPCIÓN GENERAL: La estación se encuentra ubicada a 30 metros del cruce que lleva al municipio de Sopertrán y la vía que sigue hacia San Jerónimo.				
Estación 3. Cruce Aurra	UF2.1	N: 1216269,00	Climáticos: Días Soleados no se presentaron lluvias.	

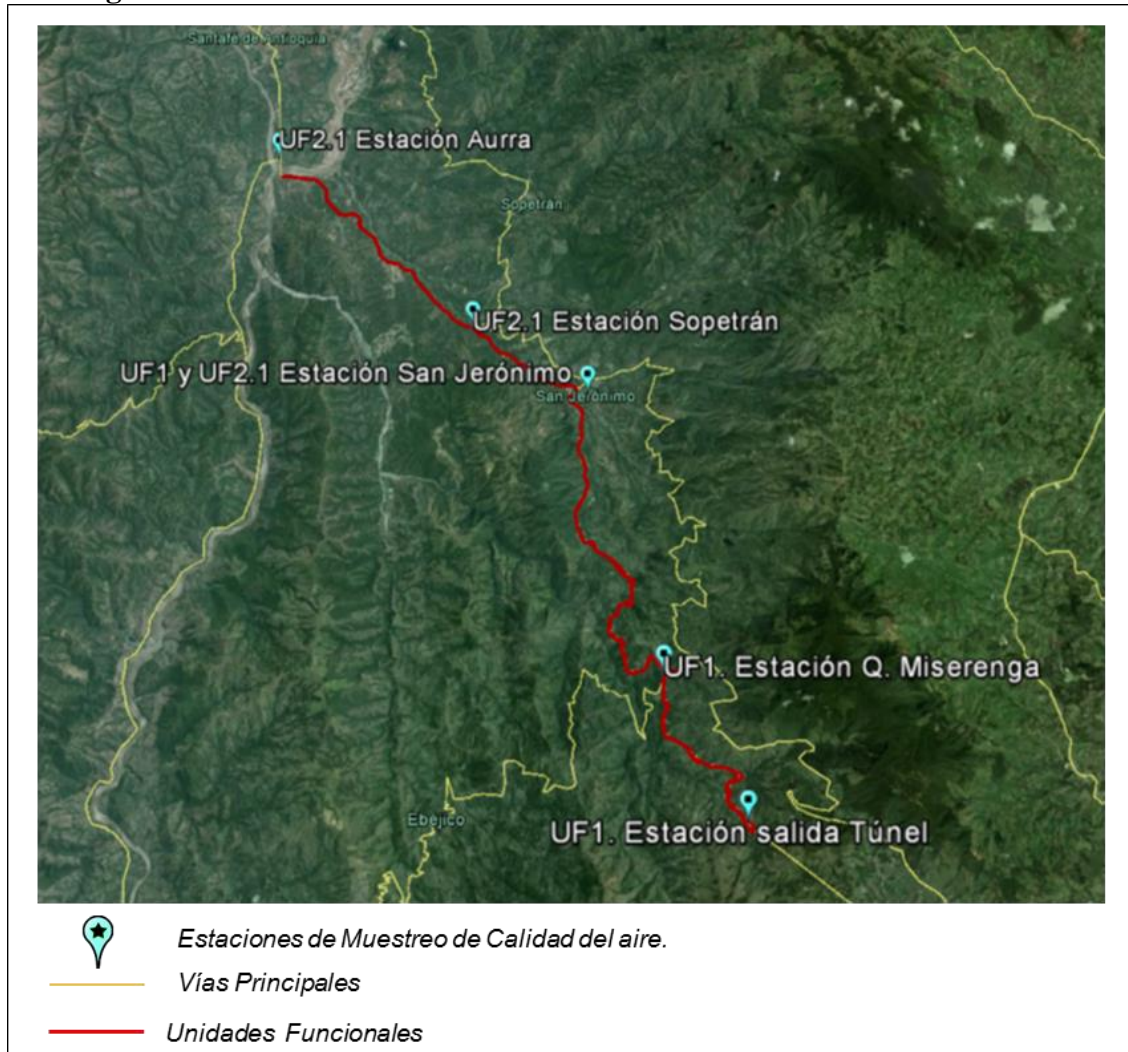
 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Puntos De Monitoreo	Unidad Funcional	Coordenadas Magna Sirgas - Origen Oeste	Aspectos	Registro Fotográfico
		E: 1139260,42	Fuentes potenciales de emisión: FIJAS: Cantera que se encuentra ubicada aproximadamente a 200 metros de la estación MÓVILES: Tráfico Vehicular del cruce entre la vía que conduce de Bolombolo a Santa Fe de Antioquia y la Ruta Nacional 62	

DESCRIPCIÓN GENERAL: La estación se encuentra ubicada en el cruce vía Aurra, en frente de una estación de servicio Terpel. Debido a que se encuentra ubicada cerca de la Ruta Nacional 62 el flujo vehicular es continuo.

Fuente: CIMA, 2016.

Figura 3-7 Localización de las estaciones de monitoreo calidad de aire



Fuente: CIMA, 2016.

En cada una de las estaciones se determinó PST, NO₂, SO₂ y CO.

Para la localización de las estaciones de calidad del aire se tienen en cuenta los siguientes criterios:

- La distancia entre la estación de calidad del aire y el obstáculo más cercano, debe ser dos veces la altura del obstáculo.
- Los equipos de muestreo pueden estar ubicados mínimo a 1.20 m desde el nivel del suelo.
- No se deben instalar cerca (menos de 10 m) de fuentes fijas puntuales de emisión.
- Tener un radio de 270° libre de restricciones de flujo alrededor del Muestreador.

3.2.1.3.2.2 Resultados

A continuación se presentan los resultados obtenidos para cada unidad funcional para los contaminantes PST, NO₂, SO₂, y CO. Los valores obtenidos se comparan con las norma de calidad del aire establecida en la Resolución 610 de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

✓ Resultados monitoreo Unidad Funcional 1

Para la unidad funcional 1, se consideraron tres estaciones de monitoreo, como se indico en la Tabla 3-9, la localización de las estaciones se presenta a continuación:

Figura 3-8 Localización estaciones de monitoreo calidad de aire Unidad Funcional 1

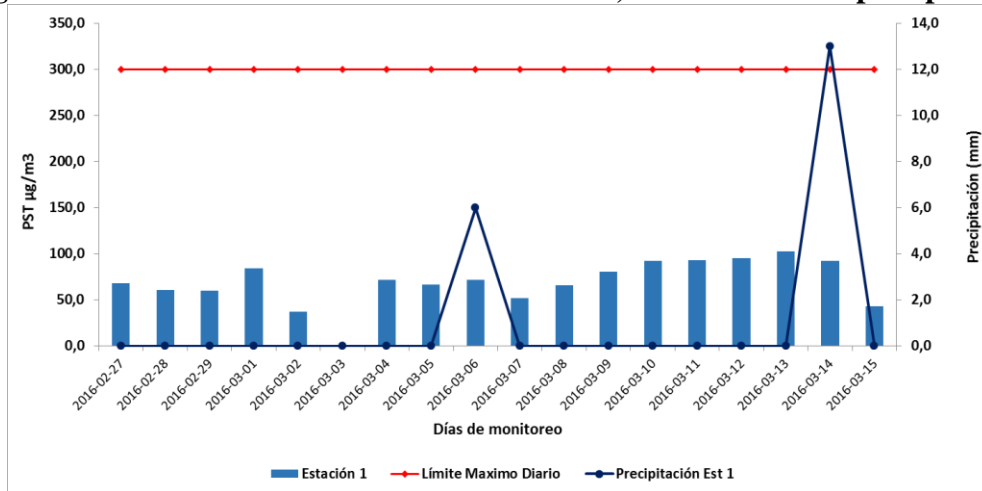


Fuente: CIMA, 2016.

- *Partículas Suspendidas Totales (PST)UF1*

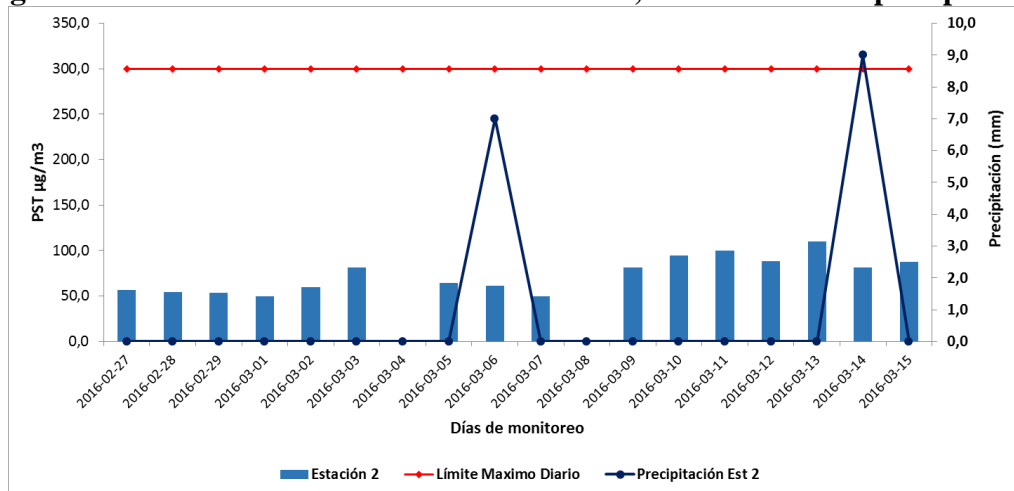
En las siguientes graficas se ilustran las concentraciones diarias obtenidas en cada una de las estaciones de material particulado PST consideradas para la Unidad Funcional 1.

Figura 3-9 Valores diarios de PST Estación 1, en función de la precipitación



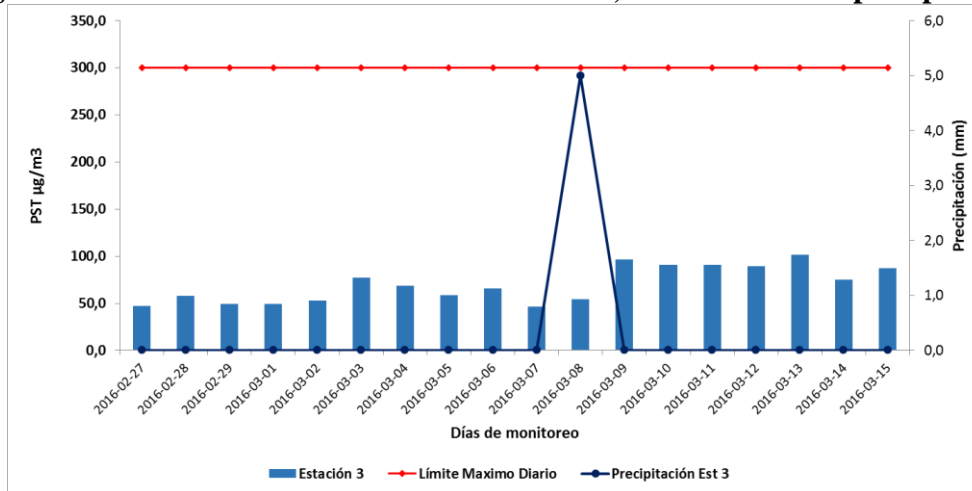
Fuente: CIMA, 2016.

Figura 3-10 Valores diarios de PST Estación 2, en función de la precipitación



Fuente: CIMA, 2016.

Figura 3-11 Valores diarios de PST Estación 3, en función de la precipitación



Fuente: CIMA, 2016.

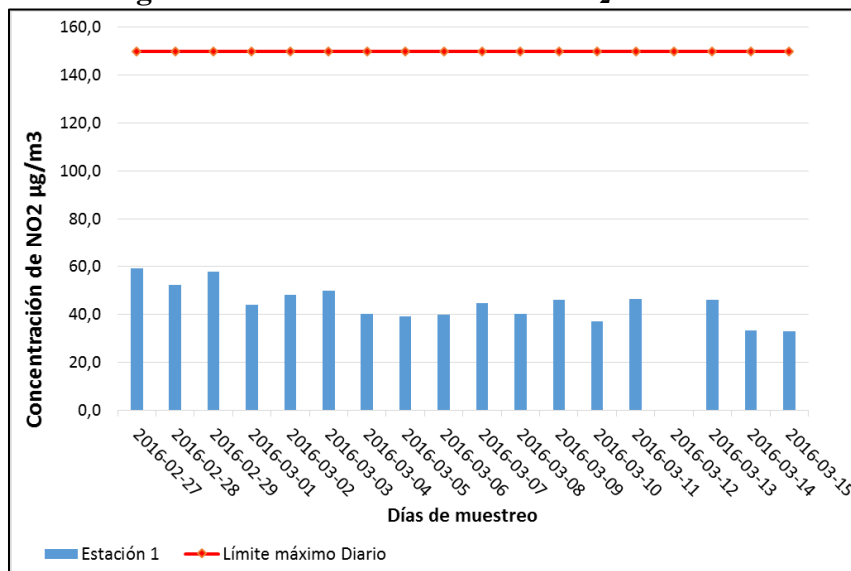
En las figuras anteriores se observan los resultados diarios que se obtuvieron en cada una de las estaciones de muestreo del parámetro PST y su comparación con la norma diaria, también se muestra en línea discontinua y con valoración en el eje secundario, las precipitaciones diarias presentadas en el tiempo de muestreo, esto servirá como herramienta de análisis de los resultados obtenidos. Se puede observar que todas las estaciones se encuentran por debajo de la norma para tiempos de exposición diaria de $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$, el valor más alto reportado fue de $110,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 63,2% por debajo del límite normativo diario, esta concentración se presentó en la estación 2 el día 13 de marzo, atribuible posiblemente a su cercanía a vías en mal estado y con flujo vehicular frecuente.

De acuerdo a los registros de los pluviómetros instalados en cada estación, durante los 18 días de muestreo se registraron alrededor de dos eventos de lluvia (mayores a 1 mm) en las estaciones 1 y 2, y un evento de lluvia en la estación 3. Debido a que se presentaron pocas precipitaciones no es posible observar con claridad la incidencia de estas en las concentraciones, no obstante puede observarse que alrededor de los días que se presentaron precipitaciones las concentraciones disminuyeron.

- *Dióxidos de nitrógeno y azufre UF1*

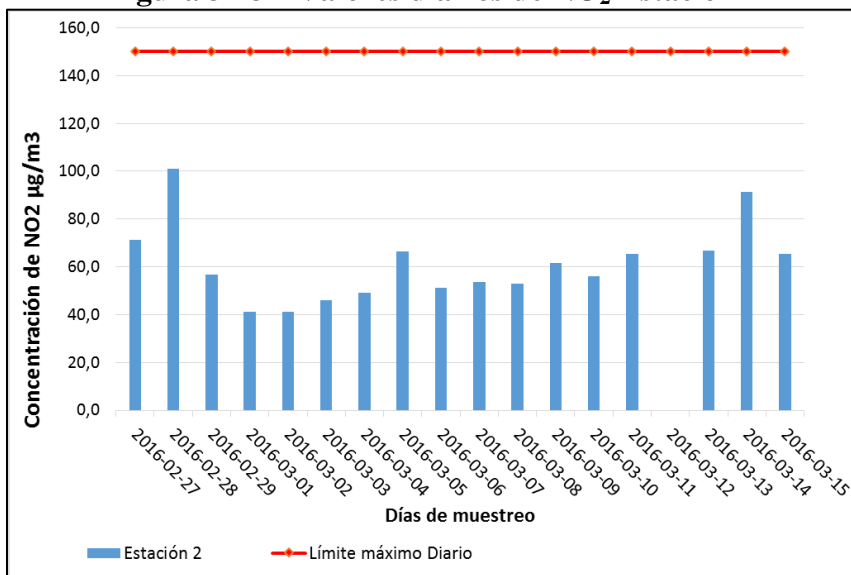
Las siguientes figuras representan los valores de concentración de NO_2 y SO_2 y describen el comportamiento de los resultados de los análisis durante los dieciocho (18) días del muestreo para las diferentes estaciones.

Figura 3-12 Valores diarios de NO₂ Estación 1



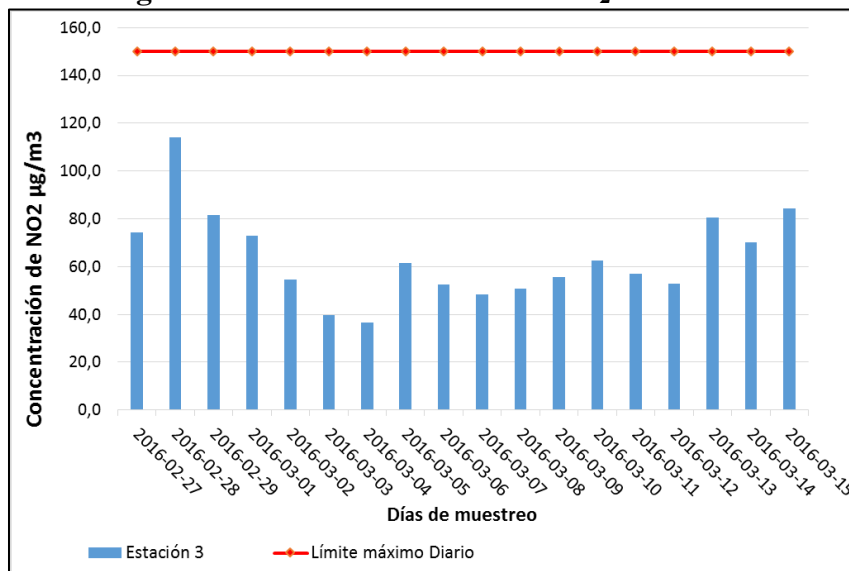
Fuente: CIMA, 2016.

Figura 3-13 Valores diarios de NO₂ Estación 2



Fuente: CIMA, 2016.

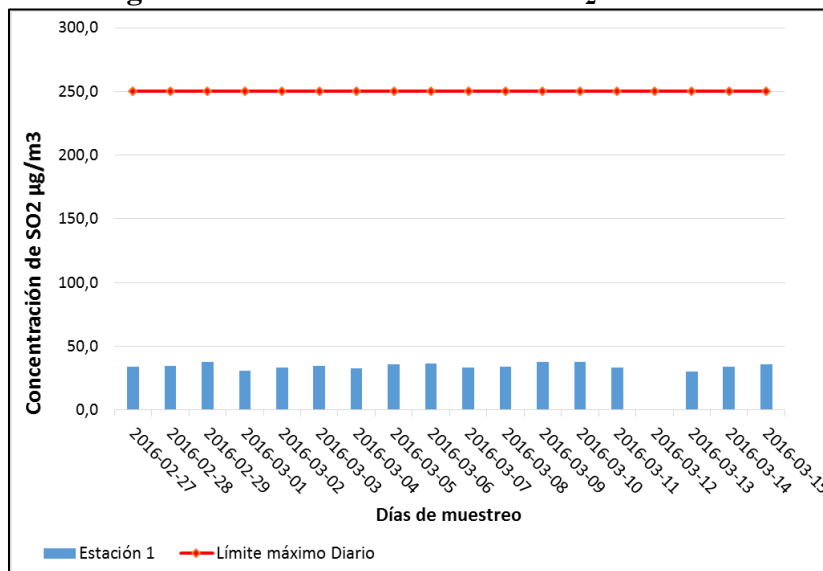
Figura 3-14 Valores diarios de NO₂ Estación 3



Fuente: CIMA, 2016.

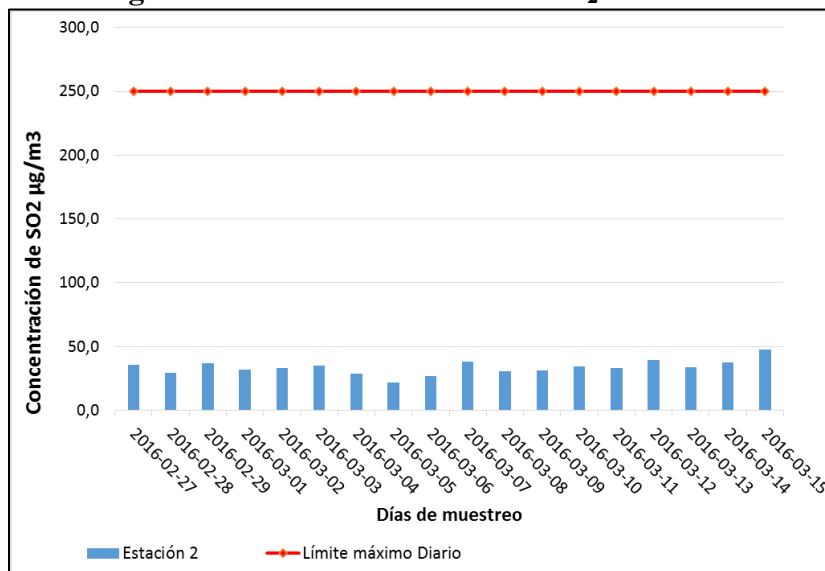
De acuerdo con las figuras anteriores se puede observar que todas las estaciones se encuentran por debajo del límite normativo de 150 µg/m³ (NO₂) para tiempo de exposición diario. Se destaca la estación 3 con un valor máximo de 114,8 µg/m³ y la estación 2 con un máximo de 101,0 µg/m³ para el 28 de febrero de 2016, valor que pudo haber sido generado por el aumento de tráfico en el corredor vial por ser un día festivo.

Figura 3-15 Valores diarios de SO₂ Estación 1



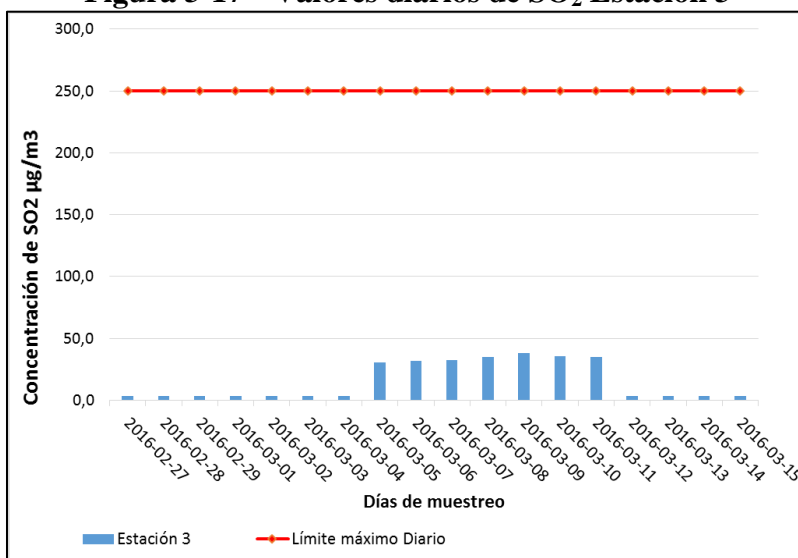
Fuente: CIMA, 2016.

Figura 3-16 Valores diarios de SO₂ Estación 2



Fuente: CIMA, 2016.

Figura 3-17 Valores diarios de SO₂ Estación 3



Fuente: CIMA, 2016.

De acuerdo con las figuras anteriores se puede observar que todas las estaciones se encuentran muy por debajo del límite normativo de 250 µg/m³ (SO₂) para tiempo de exposición diario con valores siempre por debajo de los 50 µg/m³; los máximos valores registrados corresponden a 37,9, 47,3 y 38,0 µg/m³ para las estaciones 1, 2 y 3 respectivamente.

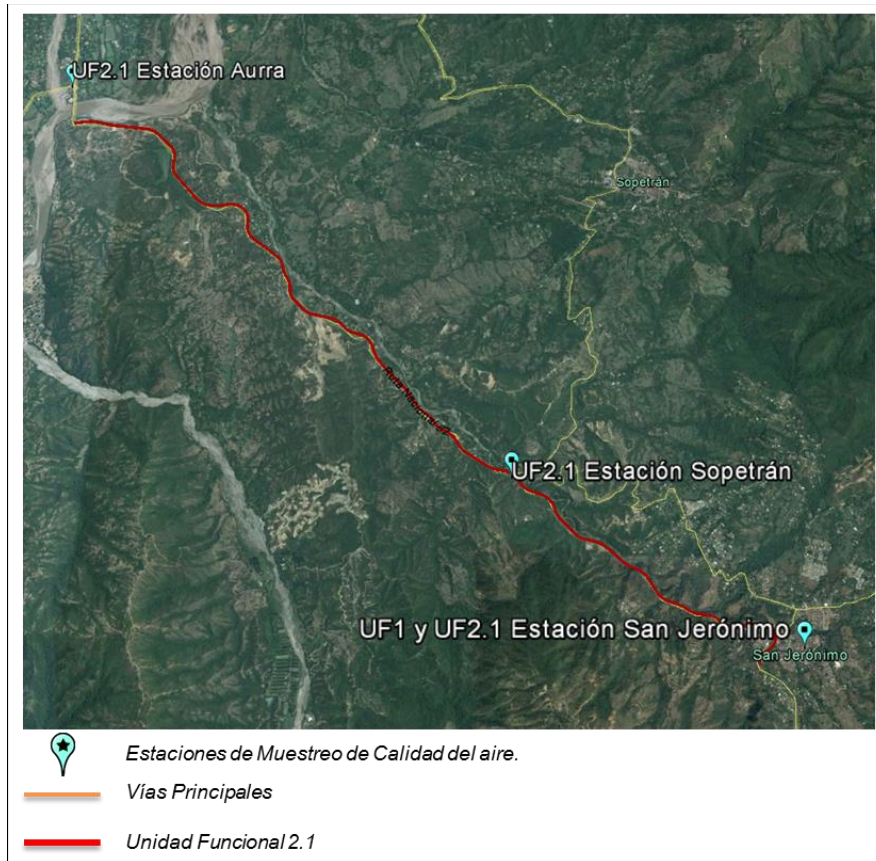
- *Monóxido de carbono UF1*

El nivel de concentración de monóxido de carbono en las estaciones 1, 2 y 3 se marco como No Detectable (ND) por el equipo, lo que equivale a concentraciones <1 ppm. Acorde con lo anterior todas las concentraciones obtenidas de monóxido se encuentran por debajo del límite de 40.000 µg/m³ (35 ppm), establecido por la Resolución 610 de 2010 del MAVDT para tiempos de exposición de 1 hora.

- ✓ Resultados monitoreo Unidad Funcional 2.1

Para la unidad funcional 2.1, como se indico en la Tabla 3-9 se consideraron tres estaciones de monitoreo, sin embargo, teniendo en cuenta que los resultados obtenidos para la estación denominada San Jerónimo se presentaron para la Unidad Funcional 1, a continuación se muestra unicamente el resultado de las estaciones 2 y 3. La localización de las estaciones consideradas para esta Unidad Funcional se presenta a continuación:

Figura 3-18 Localización estaciones de monitoreo calidad de aire Unidad Funcional 2.1

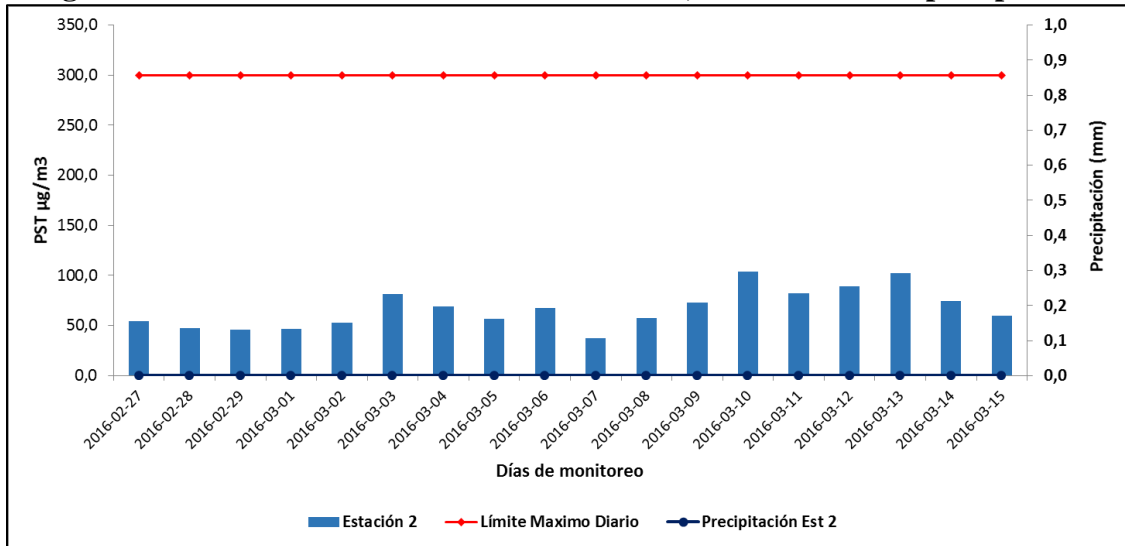


Fuente: CIMA, 2016.

- *Partículas Suspendidas Totales (PST) UF2.1*

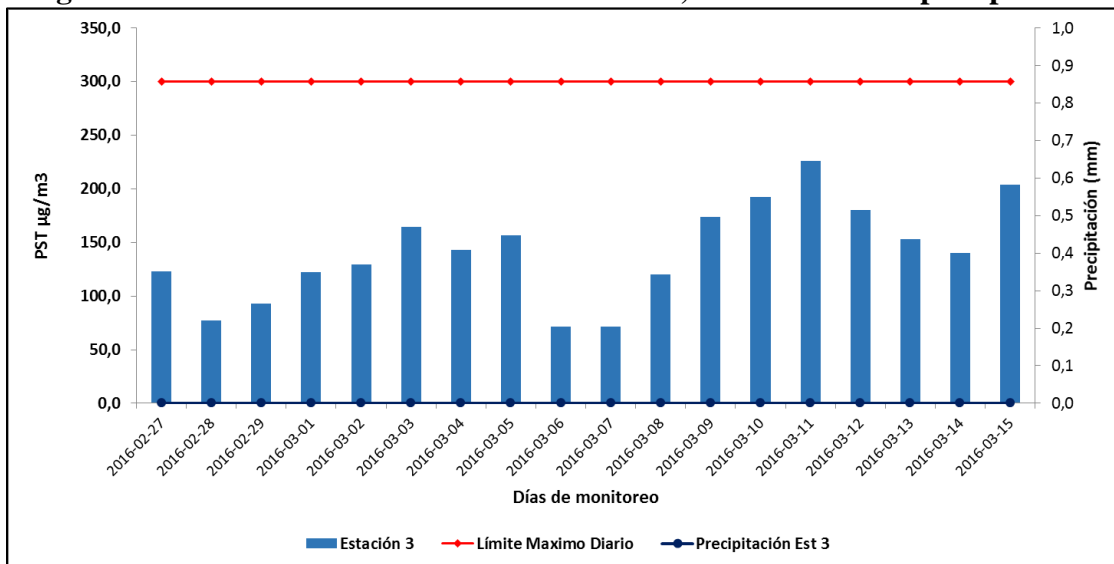
En las siguientes graficas se ilustran las concentraciones diarias obtenidas en cada una de las estaciones de material particulado PST consideradas para la Unidad Funcional 2.1.

Figura 3-19 Valores diarios de PST Estación 2, en función de la precipitación



Fuente: CIMA, 2016.

Figura 3-20 Valores diarios de PST Estación 3, en función de la precipitación



Fuente: CIMA, 2016.

En las figuras anteriores se observan los resultados diarios que se obtuvieron en cada una de las estaciones de muestreo del parámetro PST y su comparación con la norma diaria,

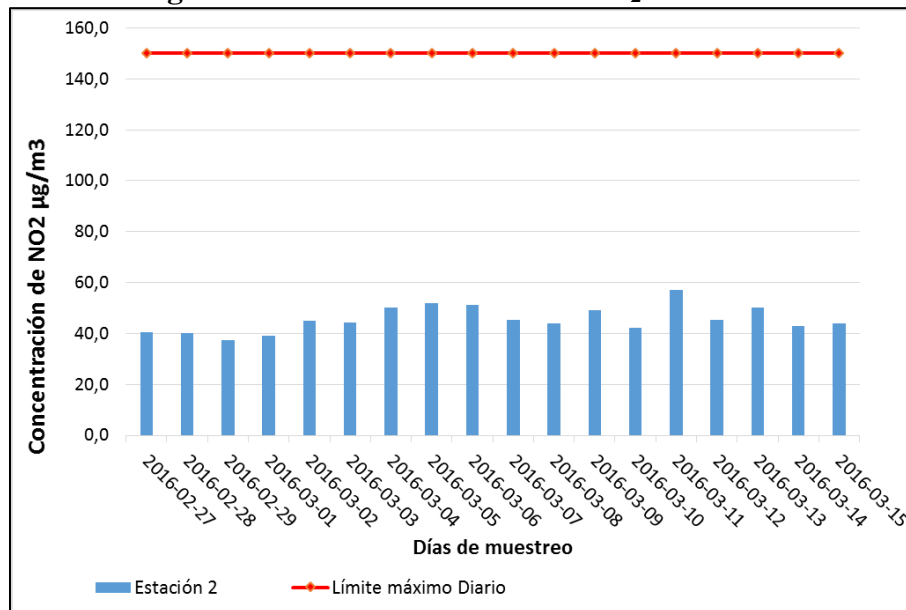
también se muestra en línea discontinua y con valoración en el eje secundario, las precipitaciones diarias presentadas en el tiempo de muestreo, esto servirá como herramienta de análisis de los resultados obtenidos. Se puede observar que todas las estaciones se encuentran por debajo de la norma para tiempos de exposición diaria de $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$, el valor máximo reportado fue de $226,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ registrado el 11 de marzo en la estación 3; atribuible a la cercanía de una zona de extracción de materiales de arrastre sobre el río Tonusco y al tránsito vehicular sobre la vía nacional. En cuanto al valor mínimo este se reporto en la estación 2 con $37,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para el día 7 de marzo de 2016.

De acuerdo a los registros de los pluviómetros instalados en cada estación, durante los 18 días de muestreo se registraron alrededor de un evento de lluvia (mayor a 1 mm) en la estación 1 (compartida con la Unidad Funcional 1) y ningún evento en las estaciones 2 y 3. Debido a que las concentraciones reportadas en la estación 1 (estación que reporta precipitación) son muy bajas no es posible observar con claridad la incidencia de la precipitación en las concentraciones.

- *Dióxidos de nitrógeno y azufre UF2.1*

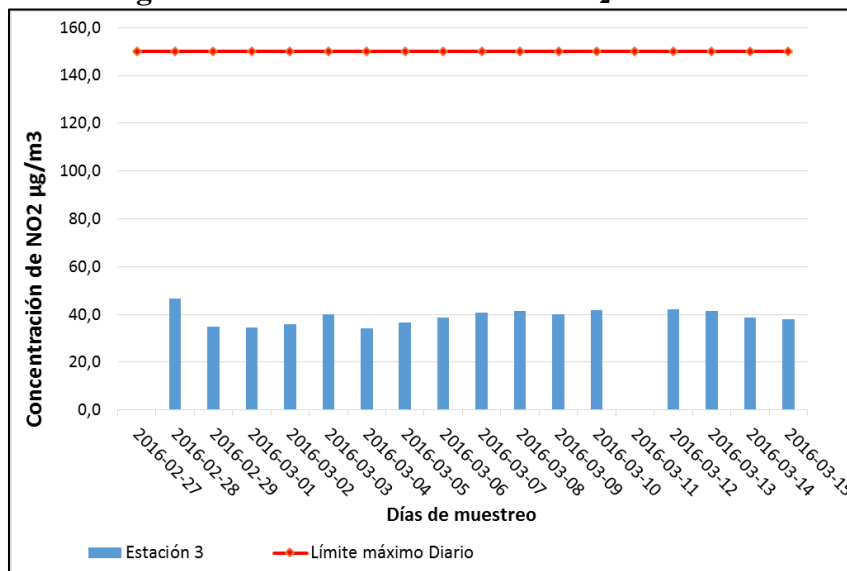
Las siguientes figuras representan los valores de concentración de NO_2 y SO_2 y describen el comportamiento de los resultados de los análisis durante los dieciocho (18) días del muestreo para las diferentes estaciones.

Figura 3-21 Valores diarios de NO_2 Estación 2



Fuente: CIMA, 2016.

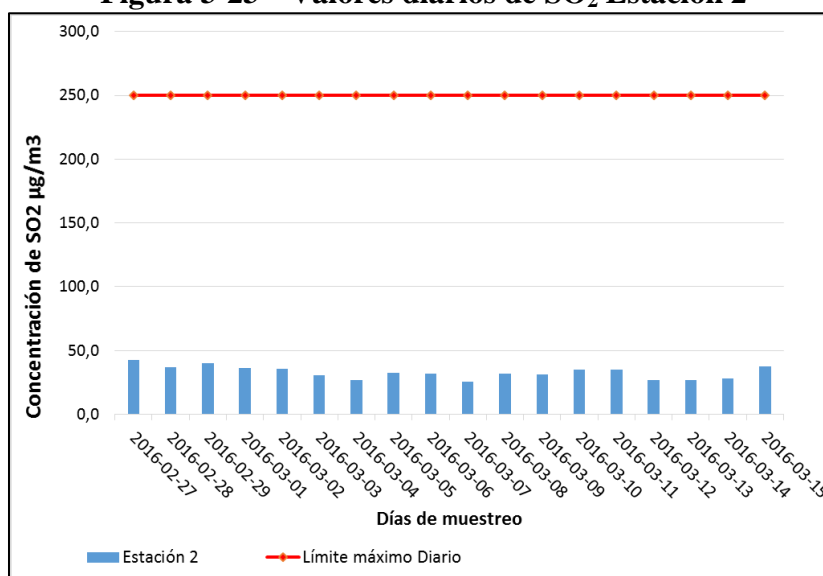
Figura 3-22 Valores diarios de NO₂ Estación 3



Fuente: CIMA, 2016.

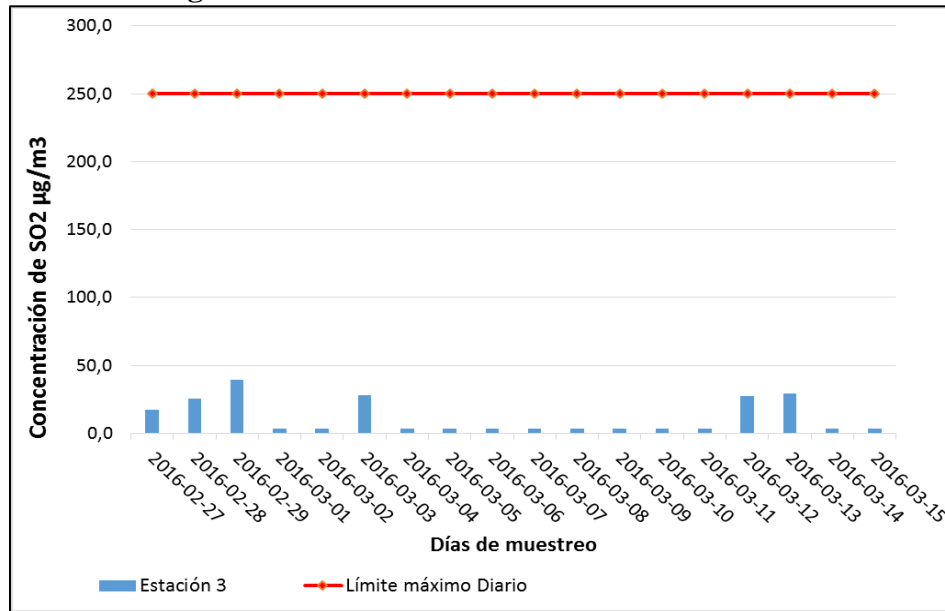
De acuerdo con las figuras anteriores se puede observar que todas las estaciones se encuentran por debajo del límite normativo de 150 µg/m³ (NO₂) para tiempo de exposición diario. El valor máximo del grupo de estaciones contempladas para la Unidad Funcional 2.1 fue registrado en la estación 1 con un valor máximo de 114,8 µg/m³ (resultados presentados para la Unidad Funcional 1), le sigue la estación 2 con un valor de 57,1 µg/m³ y finalmente la estación 2 con 46,5 µg/m³.

Figura 3-23 Valores diarios de SO₂ Estación 2



Fuente: CIMA, 2016.

Figura 3-24 Valores diarios de SO₂ Estación 3



Fuente: CIMA, 2016.

De acuerdo con las figuras anteriores se puede observar que las estaciones se encuentran muy por debajo del límite normativo de 250 µg/m³ (SO₂) para tiempo de exposición diario con valores siempre por debajo de los 50 µg/m³; los máximos valores registrados corresponden a 42,7 y 39,7 µg/m³ para las estaciones 2 y 3 respectivamente.

- *Monóxido de carbono UF2.1*

El nivel de concentración de monóxido de carbono en las estaciones 2 y 3 se marco como No Detectable (ND) por el equipo, lo que equivale a concentraciones <1 ppm. Acorde con lo anterior todas las concentraciones obtenidas de monóxido se encuentran por debajo del límite de 40.000 µg/m³ (35 ppm), establecido por la Resolución 610 de 2010 del MAVDT para tiempos de exposición de 1 hora.

- *Índices de calidad del aire (ICA) diario SO₂*

A partir de las concentraciones medias de SO₂ calculadas y siguiendo la metodología sugerida en el Manual de Operación de Sistemas de Vigilancia de Calidad de Aire del Protocolo para el Muestreo y Seguimiento de la Calidad del Aire (MAVDT, 2010), se calcularon los ICAs para cada estación. El resultado obtenido en cada caso se presenta a continuación:

Tabla 3-10 Índices de calidad del aire diarios estación 1, UF1

ESTACIÓN 1																			
DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Promedio
Cpit	0,0129	0,0132	0,0143	0,0117	0,0127	0,0133	0,0124	0,0136	0,0140	0,0127	0,0129	0,0144	0,0145	0,0128		0,0116	0,0129	0,0136	0,0131
BP hi	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034		0,034	0,034	0,034	0,034
BP lo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
I hi	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50		50	50	50	50
I lo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
ICA pjt	18,97	19,35	21,08	17,25	18,71	19,49	18,25	20,01	20,55	18,74	19,03	21,10	21,29	18,78		17,10	18,99	20,02	19,34

Fuente: CIMA, 2016.

Tabla 3-11 Índices de calidad del aire diarios estación 2, UF1

ESTACIÓN 2																			
DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Promedio
Cpit	0,0137	0,0112	0,0142	0,0121	0,0126	0,0134	0,0109	0,0084	0,0103	0,0145	0,0117	0,0120	0,0131	0,0127	0,0150	0,0128	0,0143	0,0181	0,0128
BP hi	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034
BP lo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I hi	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
I lo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ICA pjt	20,19	16,45	20,83	17,74	18,55	19,69	16,04	12,37	15,08	21,30	17,18	17,71	19,23	18,64	22,06	18,84	21,06	26,61	18,86

Fuente: CIMA, 2016.

Tabla 3-12 Índices de calidad del aire diarios estación 3, UF1 (estación 1 para UF2.1)

ESTACIÓN 3																			
DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Promedio
Cpit	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0117	0,0123	0,0124	0,0134	0,0145	0,0136	0,0134	0,0013	0,0014	0,0013	0,0014	0,0059
BP hi	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034
BP lo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I hi	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
I lo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ICA pjt	2,08	2,13	2,04	2,00	2,05	2,06	1,99	17,15	18,02	18,24	19,75	21,37	20,01	19,71	1,93	1,99	1,95	2,02	8,69

Fuente: CIMA, 2016.

Tabla 3-13 Índices de calidad del aire diarios estación 2, UF2.1

ESTACIÓN 2																			
DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Promedio
Cpit	0,0164	0,0141	0,0153	0,0138	0,0137	0,0117	0,0103	0,0125	0,0122	0,0097	0,0121	0,0120	0,0134	0,0133	0,0103	0,0102	0,0108	0,0143	0,0126
BP hi	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034
BP lo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I hi	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
I lo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ICA pjt	24,04	20,69	22,47	20,29	20,19	17,26	15,15	18,34	17,91	14,29	17,84	17,62	19,66	19,57	15,13	15,04	15,82	21,06	18,47

Fuente: CIMA, 2016.

Tabla 3-14 Índices de calidad del aire diarios estación 3, UF2.1

ESTACIÓN 3																			
DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Promedio
Cpit	0,0067	0,0097	0,0152	0,0012	0,0013	0,0106	0,0013	0,0013	0,0012	0,0013	0,0012	0,0013	0,0013	0,0013	0,0106	0,0113	0,0013	0,0014	0,0044
BP hi	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034
BP lo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I hi	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
I lo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ICA pjt	9,89	14,23	22,31	1,82	1,85	15,63	1,90	1,92	1,78	1,90	1,83	1,88	1,88	1,84	15,52	16,68	1,89	2,08	6,49

Fuente: CIMA, 2016.

Tabla 3-15 Índices de calidad de Aire acumulados en los puntos evaluados

	Estación 1, UF1	Estación 2, UF1	Estación 3 UF1 (estación 1 para UF2.1)	Estación 2, UF2.1	Estación 3 UF2.1
Cpit	0,0131	0,0128	0,0059	0,01256	0,0041
BP hi	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034
BP lo	0	0	0	0	0
I hi	50	50	50	50	50
I lo	0	0	0	0	0
ICA pjt	19,34	18,86	8,69	18,47	6,49

Fuente: CIMA, 2016.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Para la interpretación de los valores reportados en la Tabla 3-15 se debe considerar los siguientes rangos:

- Valores ubicados en el rango **0-50 (Verde)** indican buena calidad del aire.
- Valores entre **51 y 100 (Amarillo)** reflejan que la calidad del aire es moderada.
- Valores entre **101 y 150 (Anaranjado)** reflejan una calidad del aire dañina a la salud para grupos sensibles.
- Valores entre **151 y 200 (Rojo)** son reflejo de una calidad del aire dañina a la salud.
- Valores entre **201 y 300 (Morado)** representan una calidad del aire muy dañina a la salud y finalmente,
- Valores entre **301 y 500 (Marrón)** indican una calidad del aire peligrosa.

Acorde con lo indicado, se puede concluir que la zona de estudio presenta un índice de calidad del aire “BUENO” según el contaminante Dióxido de Azufre ya que en las cinco estaciones para todos los días de muestreo se reportaron valores ICA por debajo de 50.

3.2.1.3.3 Ruido



La contaminación por ruido es cualquier emisión de sonido que afecte adversamente la salud o seguridad de los seres humanos, la propiedad o el disfrute de la misma.

La emisión de ruido es la presión sonora que, generada por cualquier fuente en cualesquiera condiciones, trasciende al medio ambiente o al espacio público. En forma rigurosa, el nivel de emisión de una fuente se caracteriza a través de su nivel de potencia acústica. Cuando se mide un nivel de presión sonora a cierta distancia de una fuente y en condiciones preestablecidas para caracterizar su emisión, estrictamente se está midiendo el nivel de inmisión generado por la fuente en el punto considerado. El nivel de emisión sonora de una fuente se puede describir a través del nivel de presión sonora en un punto próximo a ella (nivel de inmisión de ruido en ese punto), si se puede asumir que la principal fuente de ruido que incide es la que se desea describir.

3.2.1.3.4 Monitoreo de ruido

Con el fin de dar cumplimiento a lo establecido en la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura, Subsector Vial del INVIAS (2011), a lo largo del corredor de la calzada existente se efectuó el monitoreo de ruido ambiental a través de nueve (09) puntos de medición, los cuales para efectos de reporte del laboratorio se dividieron por Unidad Funcional (UF).

El monitoreo de ruido se realizó entre los días 25 de febrero y 12 de marzo de 2016, siguiendo el procedimiento estipulado en los Capítulos II y III del Anexo 3 de la Resolución 627 de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, los cuales corresponden a las normas ANSI S1. Esta actividad fue desarrollada por el

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

laboratorio Corporación Integral del Medio Ambiente -CIMA el cual cuenta con acreditación del IDEAM vigente para el desarrollo de esta actividad. A continuación se presentan los aspectos más relevantes de los informes presentados por el laboratorio, los cuales se incluyen en el Anexo 4 del presente documento.

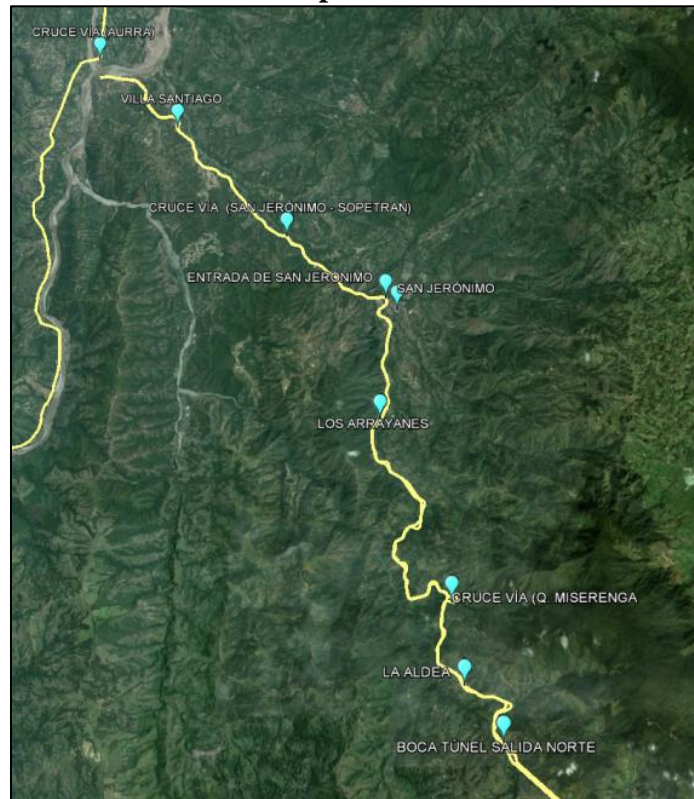
La localización de los puntos de medición se presenta en la Tabla 3-16 y en la Figura 3-25.

Tabla 3-16 Puntos de medición de ruido ambiental

UF	# Punto	Nombre	Coordenadas Magna Sirgas Origen Oeste	
			Este	Norte
2.1	1	Cruce Vía (Aurra)	1139303,794	1212564,412
2.1	2	Villa Santiago	1141990,826	1210306,616
2.1	3	Cruce Vía (San Jerónimo - Sopetrán)	1145731,095	1206721,45
2.1	4	Entrada de San Jerónimo	1148941,466	1204712,899
1	1	San Jerónimo	1149310,616	1204362,351
1	2	Los Arrayanes	1149121,326	1200959,702
1	3	Cruce vía (Q. Miserenga)	1151705,577	1195630,063
1	4	La Aldea	1152236,137	1193332,421
1	5	Boca Túnel Salida Norte	1153445,914	1191821,987

Fuente: CIMA, 2016.

Figura 3-25 Localización de los puntos de medición de ruido ambiental





Fuente: CIMA, 2016, modificado de Google Earth

3.2.1.3.4.1 Resultados

Los resultados del monitoreo se compararon con los valores de referencia tomados de la Resolución 627 de 2006 del actual Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (antes MAVDT), los cuales corresponden a los indicados en el Capítulo II, Tabla 2 de dicha resolución.

Para fines del presente estudio y de acuerdo con los usos del suelo actual en las zonas donde se ubicaron los puntos de monitoreo, se tuvieron en cuenta para el diagnóstico del ambiente por ruido los valores indicados para el sector C. Ruido Intermedio Restringido, Subsector de Zonas con otros usos relacionados, como parques mecánicos al aire libre, áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre, vías troncales, autopistas, vías arterias, vías principales correspondiente a 80dB(A) en horario diurno y 70 dB(A) en horario nocturno. Para el caso particular del punto denominado “San Jerónimo” se tendrá en cuenta los valores indicados para el Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado, Subsector de Parques en zonas urbanas diferentes a los parques mecánicos al aire libre cuyo límite permisible de ruido diurno es 65 dB(A) y nocturno 50 dB(A)

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

En cuanto a las principales fuentes de generación de ruido, durante el monitoreo en el área de influencia del proyecto vial, se identificaron factores asociados a actividades antrópicas tales como tráfico vehicular como principal factor y el funcionamiento de establecimientos comerciales, igualmente se identifica en el entorno natural la presencia de fauna propia de la zona.

En la Tabla 3-17 se presenta el resumen de los niveles de presión sonora corregidos para los horarios diurno y nocturno para el día hábil, los cuales fueron obtenidos en los diez punto de monitoreo definidos; el detalle de las mediciones efectuadas se incluyen en el Anexo 4, el cual contiene el informe presentado por el laboratorio.

Tabla 3-17 Niveles de presión sonora corregidos para cada uno de los puntos de muestreo en horario diurno y nocturno para día hábil

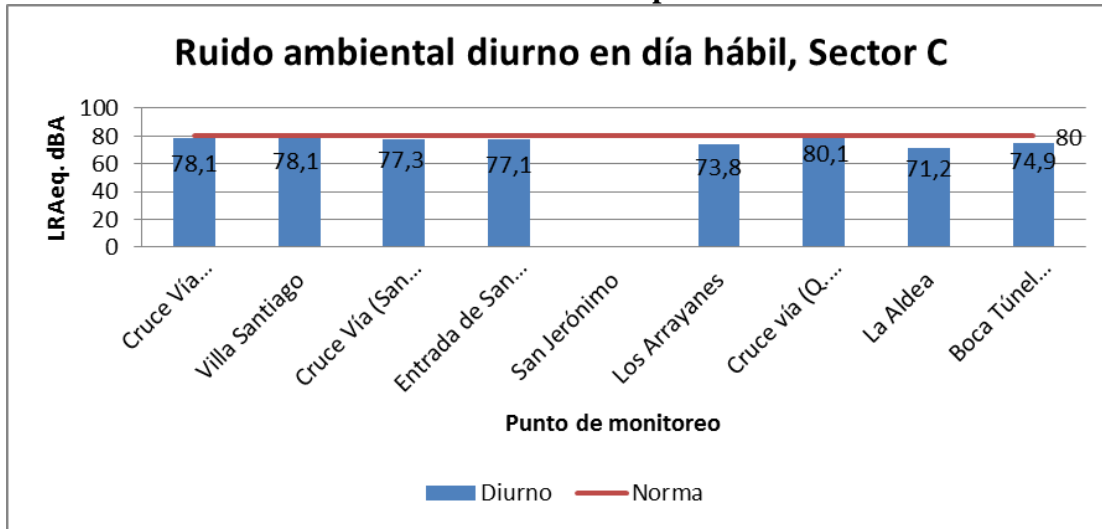
Puntos de monitoreo			Límite Normativo dBA Sector C		Nivel Equivalente dB (A)	
UF	ID	Nombre	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno
2.1	1	Cruce Vía (Aurra)	80	70	78,1	73
2.1	2	Villa Santiago	80	70	78,1	70,2
2.1	3	Cruce Vía (San Jerónimo -Sopetrán)	80	70	77,3	72,4
2.1	4	Entrada de San Jerónimo	80	70	77,1	63,3
1	1	San Jerónimo	65*	50*	65,3	52,8
1	2	Los Arrayanes	80	70	73,8	64,3
1	3	Cruce vía (Q. Miserenga)	80	70	80,1	67,8
1	4	La Aldea	80	70	71,2	70
1	5	Boca Túnel Salida Norte	80	70	74,9	64,9

*Límite para el sector B, Tranquilidad y Ruido Moderado, Subsector de Parques en zonas urbanas diferentes a los parques mecánicos

Fuente: CIMA, 2016.

El comportamiento de los anteriores valores se puede observar en la Figura 3-26 y Figura 3-27 de las cuales se destaca que los puntos denominados Cruce Vía (Aurra) y Villa Santiago se encuentran cerca del límite establecido, igualmente se observa que en el punto denominado Cruce vía (Q. Miserenga) las mediciones efectuadas arrojaron como resultado un nivel mayor que el límite de la norma con 80,1dBA, por otro lado, el punto localizado en La Aldea presenta los menores valores. Este comportamiento es atribuible al tránsito vehicular sobre el corredor vial principalmente. En cuanto al punto denominado San Jerónimo se tiene un valor de 65,3dBA que sobrepasa levemente el límite establecido para el Sector B de 65Dba.

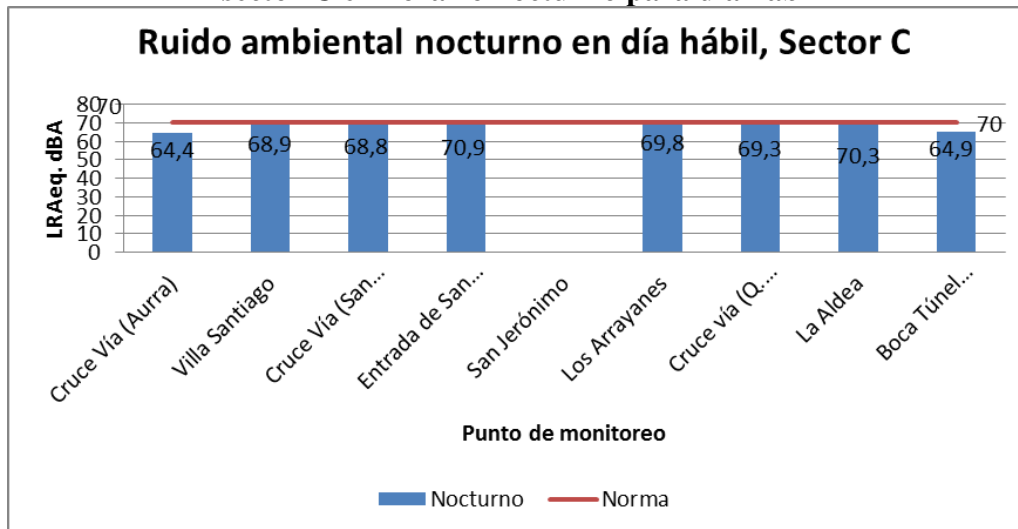
Figura 3-26 Niveles de presión sonora corregidos para los puntos de muestreo en sector C en horario diurno para día hábil



Fuente: CIMA, 2016.

Para el horario nocturno en día hábil se encuentra que cuatro puntos se encuentran a menos de un decibel de sobre pasar el límite para el sector y que dos ya lo han superado, en general se presentan niveles de ruido elevados en la zona. Para el punto San Jerónimo del Sector B, se presenta una medición de 52,8dBA que lo ubica por encima del límite para el sector establecido en 50dBA.

Figura 3-27 Niveles de presión sonora corregidos para los puntos de muestreo en sector C en horario nocturno para día hábil



Fuente: CIMA, 2016.

En cuanto a los registros tomados en día no hábil, estos se resumen en la Tabla 3-18 y gráficamente se presentan en la Figura 3-28 y Figura 3-29.

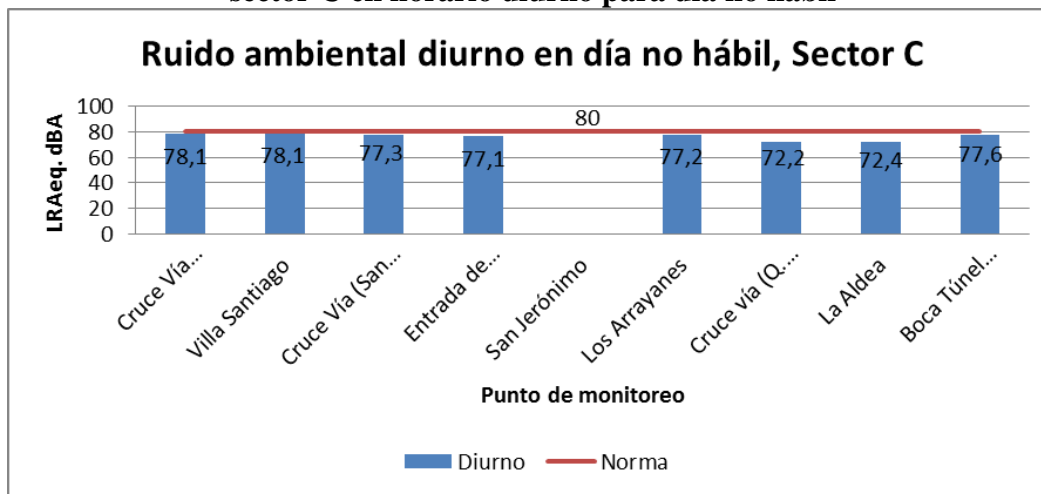
Tabla 3-18 Niveles de presión sonora corregidos para cada uno de los puntos de muestreo en horario diurno y nocturno para día no hábil

Puntos de monitoreo			Límite Normativo dBA Sector C		Nivel Equivalente dB (A)	
UF	ID	Nombre	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno
2.1	1	Cruce Vía (Aurra)	80	70	78,1	69,2
2.1	2	Villa Santiago	80	70	78,1	75,8
2.1	3	Cruce Vía (San Jerónimo -Sopetrán)	80	70	77,3	62,4
2.1	4	Entrada de San Jerónimo	80	70	77,1	68,1
1	1	San Jerónimo	65*	50*	75,8	63,1
1	2	Los Arrayanes	80	70	77,2	72,9
1	3	Cruce vía (Q. Miserenga)	80	70	72,2	64,2
1	4	La Aldea	80	70	72,4	70,1
1	5	Boca Túnel Salida Norte	80	70	77,6	63,4

*Límite para el sector B, Tranquilidad y Ruido Moderado, Subsector de Parques en zonas urbanas diferentes a los parques mecánicos.

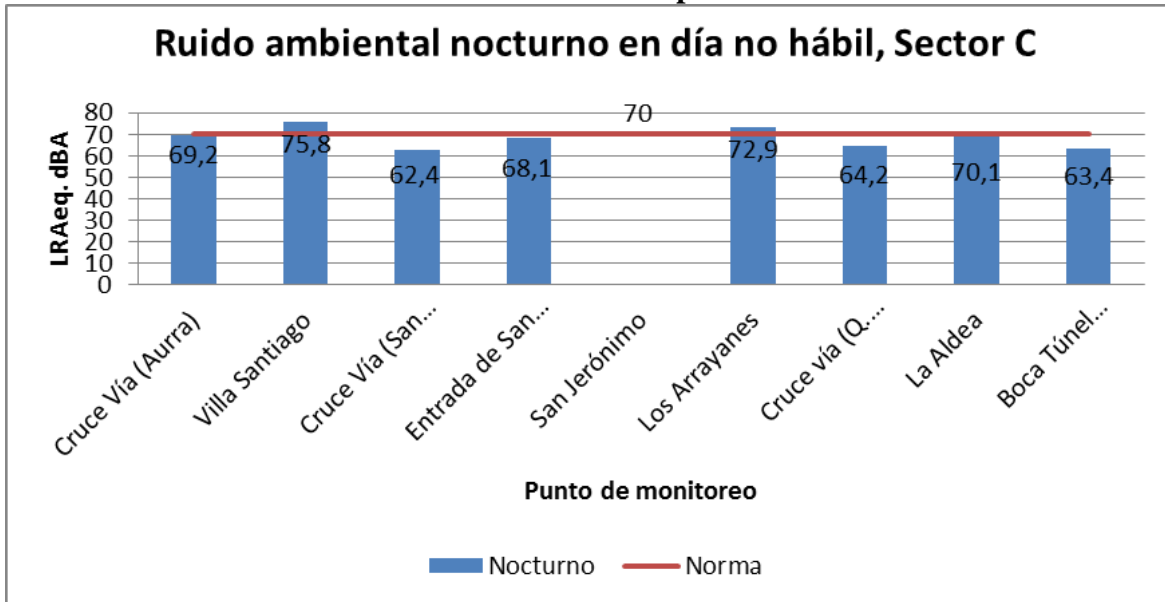
Fuente: CIMA, 2016.

Figura 3-28 Niveles de presión sonora corregidos para los puntos de muestreo en sector C en horario diurno para día no hábil



Fuente: CIMA, 2016.

Figura 3-29 Niveles de presión sonora corregidos para los puntos de muestreo en sector C en horario nocturno para día no hábil





Fuente: CIMA, 2016.

El comportamiento de las mediciones permite evidenciar que en el horario diurno todos los puntos monitoreados cumplen con la normatividad aplicable según el sector, sin embargo existen seis puntos por encima de los 75dBA es decir muy cerca del límite permisible de 80dBA, en cuanto al punto denominado San Jerónimo del Sector B (límite 65dBA) este se encuentra muy por encima de dicho límite con 75,8 dBA. En cuanto a las mediciones en el horario nocturno, los puntos Villa Santiago, Los Arrayanes y La Aldea se encuentran por encima del límite, siendo el mayor registro el del primer punto con 75,8dBA; frente al punto San Jerónimo, este registro un valor de 63,1dBA siendo 13,1decibeles por encima del valor establecido para este sector de acuerdo a la resolución 627 de 2006.

3.2.2 Medio Biótico

El medio biótico está determinado por las condiciones bio-ecológicas actuales del área de estudio, el cual se define a través de las características de la cobertura de la tierra, y las comunidades faunísticas.

La caracterización del medio biótico se realizara con el objetivo de conocer las condiciones de los elementos de este medio y su estado inicial previo a la construcción del proyecto, esta información es necesaria para efectuar la evaluación y minimización de las posibles afectaciones, el criterio de uso racional de los recursos y las posibles acciones de manejo correspondientes.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

3.2.2.1 Vegetación

A continuación se abordara el componente Flora abarcando los aspectos de coberturas, biomas, zonas de vida, vegetación, especies de flora amenazadas y áreas protegidas, dando cumplimiento a lo requerido por la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura, Subsector Vial del INVIAS (2011).

3.2.2.1.1 Coberturas vegetales

Mediante la interpretación de un mosaico de imágenes Rapideye de 2014 y ortofotos de la zona, se elaboró el mapa de cobertura de la tierra a escala 1:100.000. En él se presenta de manera integral y sintética la información referente a las unidades de cobertura de la tierra conforme a la metodología Corine Land Cover para Colombia (CLCC) a escala 1:100.000 (IDEAM. 2010).

El mapa de Cobertura de la Tierra presenta de manera integral y sintética la información referente a las unidades de cobertura presentes en el área de estudio, teniendo como marco de referencia la Leyenda Nacional a escala 1:100.000 (Tabla 3-18) y los lineamientos establecidos para la identificación de coberturas en imágenes de resolución media, con un área mínima cartografiable de 1 ha para territorios artificializados y de 6,25 ha para las demás categorías.

La caracterización del presente estudio, se desarrolla tomando como unidades de análisis las coberturas vegetales identificadas de acuerdo a la metodología CLC asociadas con las diferentes zonas de vida identificadas en el proyecto.

Teniendo en cuenta que el corredor vial para efectos del proyecto Autopista al Mar 1, se subdivide en unidades funcionales, para el caso: UF1 que va desde el Sector salida del Túnel de Occidente y va hasta el centro poblado del municipio de San Jerónimo con una longitud de 19 km aproximadamente y, UF2.1 la cual cuenta con una longitud aproximada de 14 km, y va desde el centro poblado de San Jerónimo y el límite municipal de Santa fe de Antioquia, a continuación se presenta la caracterización biótica de acuerdo a estos sectores, se resalta que para los muestreos de flora se contempló una franja de 50 metros sobre el corredor vial.

3.2.2.1.1.1 Coberturas vegetales de las Unidades Funcionales 1 y 2.1



A grandes rasgos, es evidente que el estado actual de las coberturas obedece a los procesos antrópicos inherentes a las actividades económicas de la región, donde las actividades agrícolas y pecuarias marcan en gran manera una presión sobre las áreas naturales y seminaturales del área de estudio como se observa en la Tabla 3-19.

Tabla 3-19 Leyenda coberturas de la tierra en las Unidades Funcionales 1 y 2.1

Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV	Nivel V	Nivel VI	Área (Ha) UF 1	%	Área (Ha) UF 2.1	%	
1. Territorios artificializados	1.1 Zonas urbanizadas	1.1.1 Tejido urbano continuo						2,86	3,49	
		1.1.3 Construcciones rurales	1.1.3.1 Vivienda rural dispersa					4,48	5,47	
			1.1.3.2 Vivienda rural nucleada				29,79	25,77	13,64	16,65
	1.3 Zonas de extracción minera y escombreras	1.3.1 Zonas de extracción minera	1.3.1.5 Explotación de materiales de construcción					0,64	0,78	
2. Territorios agrícolas	2.3 Pastos	2.3.1 Pastos limpios				14,55	12,58	2,11	2,57	
		2.3.2 Pastos arbolados				7,26	6,54	3,93	4,79	
		2.3.3 Pastos enmalezados				8,8	7,61	4,43	5,4	
	2.4 Áreas agrícolas heterogéneas	2.4.2 Mosaico de pastos y cultivos				5,91	5,11			
		2.4.3 Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales				14,26	12,33			
		2.4.4 Mosaico de pastos con espacios naturales	2.4.4.1 Con espacios naturales arbóreos			5,34	4,62	0,1	0,12	
3. Bosques y áreas seminaturales	3.1 Bosques	3.1.3 Bosque fragmentado	3.1.3.2 Bosque fragmentado con vegetación secundaria			0,29	0,25	2,96	3,61	
		3.1.4 Bosque de galería y/o ripario	3.1.4.1 Bosque de galería	3.1.4.1.1 Con predominio de arboles		17,26	14,93	7,32	8,93	
				3.1.4.2.1 Con predominio de arbustos				1,77	2,16	
	3.2 Vegetación herbácea o arbustiva	3.2.1 Herbazal	3.2.1.1 Herbazal denso	3.2.1.1.1 Herbazal denso de tierra firme	3.2.1.1.1.3 Herbazal denso de tierra firme con arbustos				6,58	8,03
						3.2.2.1.1 Arbustal denso alto		0,09	0,07	1,67
		3.2.2.1.1 Arbustal						4,13	5,04	

Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV	Nivel V	Nivel VI	Área (Ha) UF 1	%	Área (Ha) UF 2.1	%
				denso bajo					
			3.2.2.2 Arbustal abierto	3.2.2.2.1 Arbustal abierto esclerófilo				14,03	17,13
		3.2.3 Vegetación secundaria o en transición	3.2.3.1 Vegetación secundaria alta			5,85	5,06	4,54	5,54
			3.2.3.2 Vegetación secundaria baja			5,78	5	5,09	6,21
	3.3 Áreas abiertas sin o con poca vegetación	3.3.3 Tierras desnudas y degradadas	3.3.3.2 Remoción en masa			0,39	0,33	1,42	1,73
5. Superficies de agua	5.1 Aguas continentales	5.1.1 Ríos (50 m)						0,18	0,21
		5.1.4 Cuerpos de agua artificiales						0,01	0,01
TOTAL						115,57	100	81,89	100

Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

En la Tabla 3-19 se presenta el área y porcentaje que ocupa cada una de las coberturas y niveles identificados en dichas unidades (1 y 2.1) siendo el área total de la UF-1 115,57 ha en la que se destacan las coberturas de los territorios agrícolas con 56,12 ha, de las cuales predominan los pastos limpios con 12,58% (14,55 ha); la UF 2.1 presenta un área total de 81.89 ha, en la que 49,51 ha pertenecen a Bosques y áreas seminaturales, unidad que es representada por Arbustal abierto esclerófilo con 14.03% y como última unidad se tienen los Territorios artificializados los cuales comprenden 29,79 ha en la UF 1 y 21,62 ha para la UF 2.1 representada por la Vivienda rural nucleada al igual que en la UF 1.

A continuación se describen las unidades de cobertura interpretadas hasta el nivel III de la leyenda Corine Land Cover para el área de estudio:

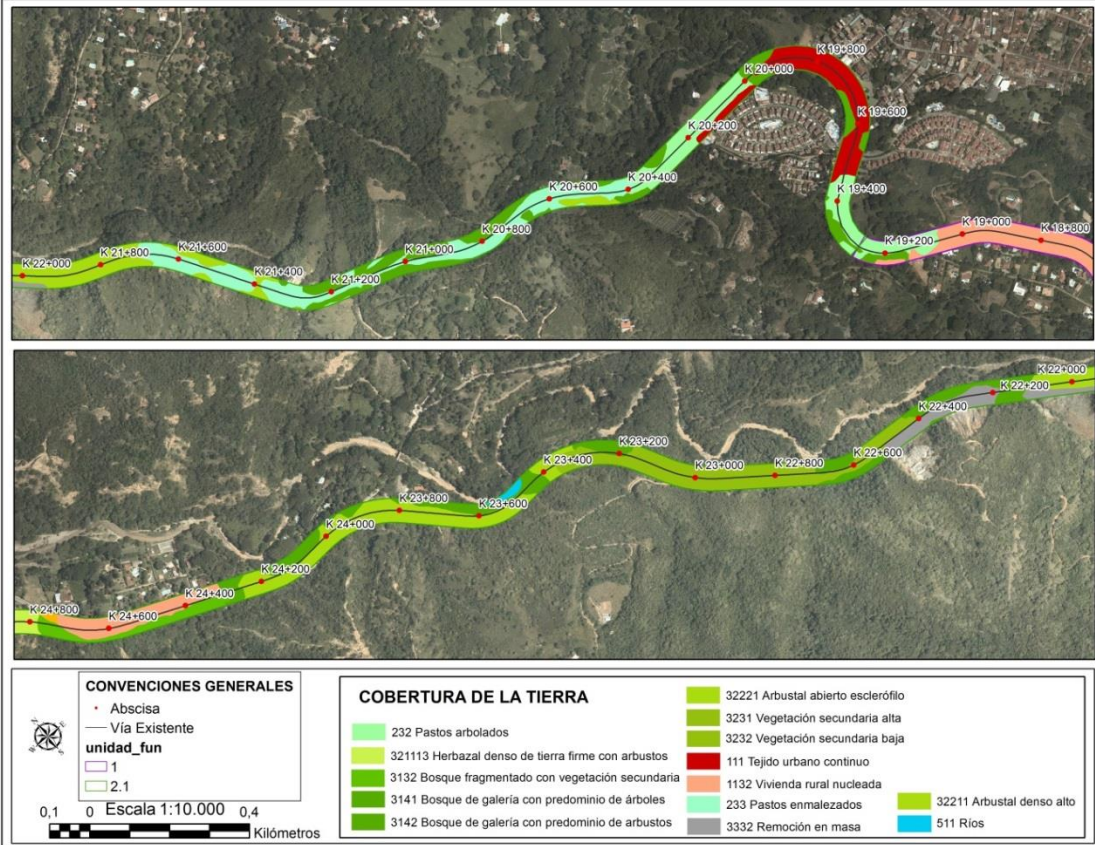
3.2.2.1.1.1 Territorios Artificializados (1)

Comprende las áreas de poblaciones y aquellas áreas periféricas que están siendo incorporadas a las zonas urbanas mediante un proceso gradual de urbanización o de cambio del uso del suelo hacia fines comerciales, industriales y de servicios (IDEAM 2010). En el área de estudio se identifican las siguientes unidades:

- *Zonas urbanizadas (1.1)*

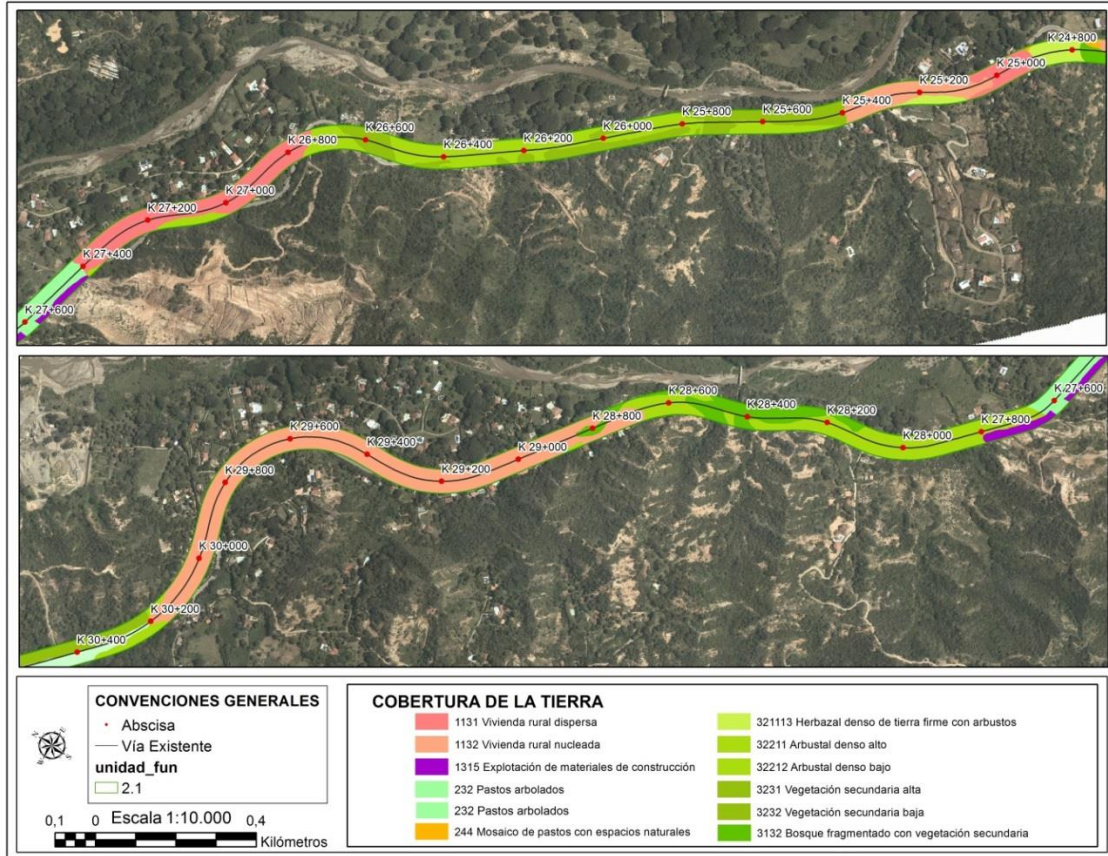
Esta comprende los territorios cubiertos por infraestructura urbana, dentro de los que se incluye para el área del proyecto: Tejido urbano continuo (1.1.1) en el municipio de San Jerónimo con 2.85ha de la UF 2.1 (Figura 3-30), Construcciones rurales (1.1.3) identificadas en Sopetrán con 4.48 ha en Vivienda rural dispersa (1.1.3.1) de la UF 2.1 (ver Figura 3-31); así como para Vivienda rural nucleada (1.1.3.2) se encontró en los municipios de Medellín con 5.48 ha, San Jerónimo 24.31ha para la UF 1(Ver Figura 3-32) y para la UF 2.1 se encontraron 12.46 ha en Sopetrán (Ver Figura 3-33) y 1.17 ha para San Jerónimo. (Ver Figura 3-34)

Figura 3-30 Coberturas unidades funcionales 1 y 2.1 (tejido urbano continuo (1.1.1))



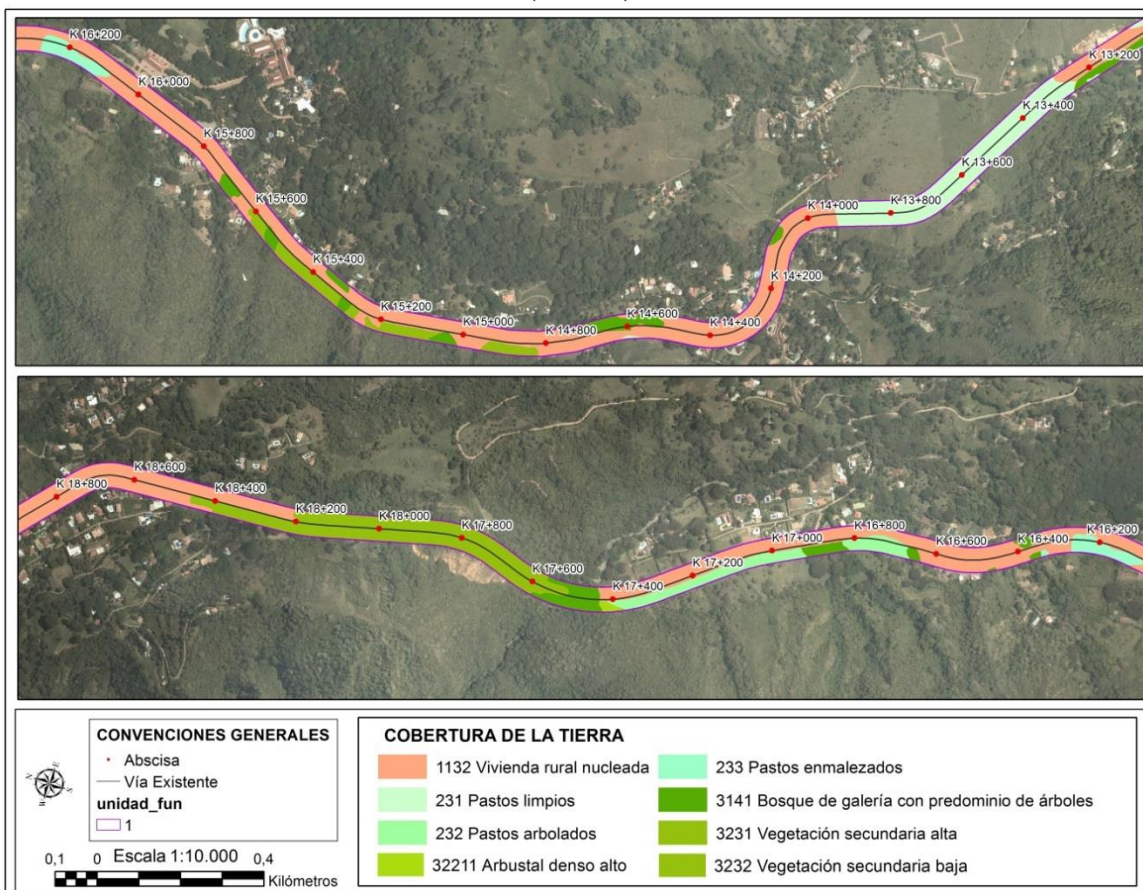
Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

Figura 3-31 Coberturas de tierra Unidad funcional 2.1 (Vivienda rural dispersa (1.1.3.1))



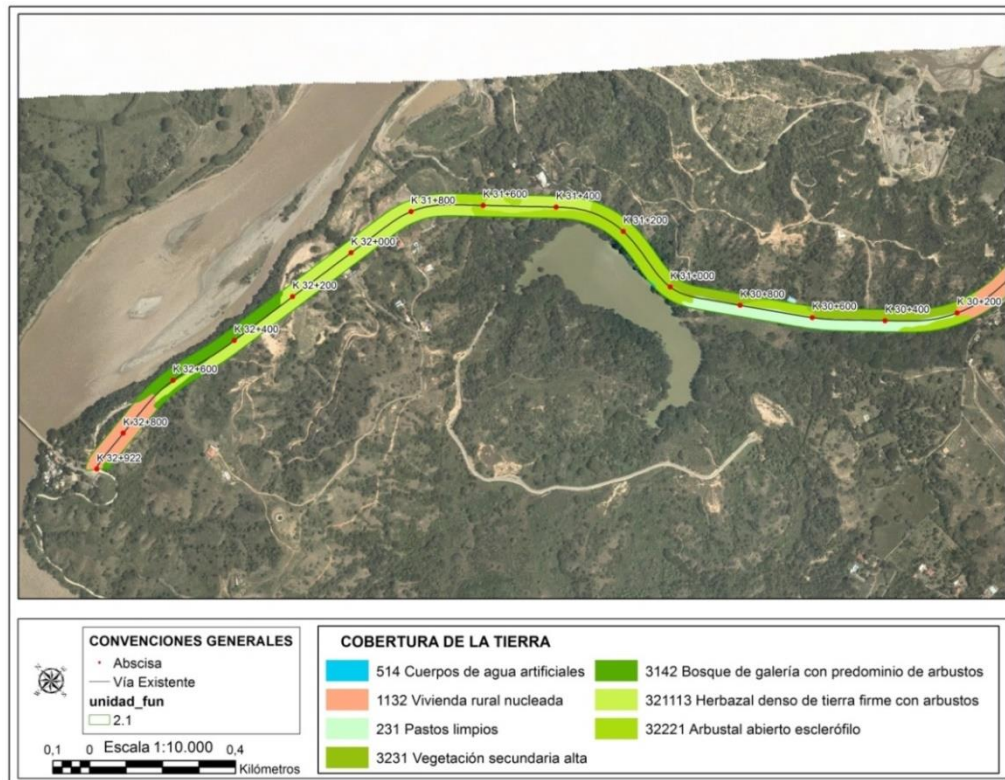
Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

Figura 3-32 Coberturas de tierra Unidad Funcional 1 (Vivienda rural nucleada (1.1.3.2))



Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

Figura 3-33 Coberturas de tierra Unidad Funcional 2.1 (Vivienda rural nucleada (1.1.3.2))





Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

Figura 3-34 Construcciones rurales. Municipio de San Jerónimo



(X: 1149039 Y: 1203826)

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016 Interpretación a partir de Ortofoto

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

- *Zonas de extracción minera y escombreras (1.3)*

Como parte del área de estudio se encuentran Zonas de extracción minera (1.3.1) y esta a su vez en su IV nivel describe Explotación de materiales de construcción (1.3.1.5) para el municipio de Sopetrán con 0.63 ha correspondiente a la UF 2.1.

3.2.2.1.1.1.2 Territorios Agrícolas (2)

Son los terrenos dedicados principalmente a la producción de alimentos, fibras y otras materias primas industriales, ya sea que se encuentren con cultivos, con pastos, en rotación y en descanso o barbecho. Comprende las áreas dedicadas a cultivos permanentes, transitorios, áreas de pastos y las zonas agrícolas heterogéneas. Para la unidad funcional 1 se identificaron las siguientes unidades:

- *Pastos (2.3)*



Comprende las tierras cubiertas con hierba densa de composición florística dominada principalmente por la familia Poaceae, dedicadas a pastoreo permanente por un período de dos o más años. Se identifican para este nivel de cobertura Pastos limpios, Pastos arbolados y Pastos enmalezados, en cada uno de los municipios que hacen parte de las unidades funciones 1 y 2.1 tales como Medellín, San Jerónimo y Sopetrán.

➤ *Pastos limpios (2.3.1)*

Esta cobertura comprende las tierras ocupadas por pastos limpios con un porcentaje de cubrimiento mayor a 70%, la realización de prácticas de manejo (limpieza, enclavamiento y/o fertilización, etc.) y el nivel tecnológico utilizados impiden la presencia o el desarrollo de otras coberturas (IDEAM 2010). Se identificó dicha cobertura en los municipios de Medellín (4.54 ha) y San Jerónimo (10 ha) en la UF 1 y para la UF 2.1 se encontró en Sopetrán con 2.11ha (Figura 3-35).

De acuerdo con la Gobernación de Antioquia (2003) la ganadería realizada en el occidente de Antioquia está representada principalmente en bovinos doble propósito y carne, con bajos rendimientos en cuanto al promedio departamental, especialmente por el bajo nivel de tecnología empleado.

En la subregión del occidente de Antioquia se practica la ganadería extensiva alimentada fundamentalmente con pastos nativos. Ocupa inicialmente las áreas planas y se expande

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

hacia las zonas con fuertes pendientes. Lo anterior genera problemas de erosión y contaminación de fuentes de agua, además porque en general, no se dejan los retiros establecidos (Gobernación de Antioquia, 2003¹).

Figura 3-35 Pastos limpios, Municipio de Sopetrán



(X: 1153166 Y: 1192711)

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016 Interpretación a partir de Ortofoto

➤ **Pastos arbolados (2.3.2)**

Al igual que los pastos limpios esta cobertura corresponde al grupo de territorios agrícolas, subdivisión pasto, de acuerdo con la clasificación Corine Land Cover (IDEAM, 2010). Se caracteriza por incluir en las tierras cubiertas con pastos, potreros con presencia de árboles de altura superior a cinco metros, distribuidos en forma dispersa. La cobertura de árboles para esta cobertura es mayor al 30% y menor a 50% del área total de la unidad de pastos.

Los pastos arbolados se encuentran en 7.26 ha del municipio de San Jerónimo como parte de la UF 1 y, en la UF 2.1 con 2.78 ha para el municipio de San Jerónimo y 1.15 ha en Sopetrán (Figura 3-36).

¹ Gobernación de Antioquia. 2013. El Occidente Antioqueño: Perfil Subregional. http://antioquia.gov.co/antioquia-v1/organismos/planeacion/perfiles_subregionales/menu.html

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Figura 3-36 Pastos arbolados. Municipio de Sopetrán



(X: 1150858 Y: 1198204)

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016 Interpretación a partir de Ortofoto.

➤ **Pastos enmalezados (2.3.3)**

Son las coberturas representadas por tierras con pastos y malezas conformando asociaciones de vegetación secundaria, debido principalmente a la realización de escasas prácticas de manejo o la ocurrencia de procesos de abandono. Los pastos enmalezados representan 4.43ha en el municipio de San Jerónimo para la UF 2.1; y en cuanto la UF 1 este mismo municipio abarca 4.47 ha, y en Medellín con 4.33 ha. (Figura 3-37)



Esta cobertura se caracteriza por la invasión de arvenses y arbustos muy resistentes en suelos que han sido degradados por sobrepastoreo y que presentan compactación.

Figura 3-37 Pastos enmalezados. Municipio de Medellín



(X: 1154321 Y: 1191945)

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016 Interpretación a partir de Ortofoto.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

- *Áreas agrícolas heterogéneas (2.4)*

Comprende las áreas que reúnen dos o más tipos de coberturas agrícolas y/o naturales dispuestas en un patrón intrincado de mosaicos geométricos que hace difícil su separación en coberturas individuales; los arreglos geométricos están relacionados con el tamaño reducido de los predios, las condiciones locales de los suelos, las prácticas de manejo utilizadas y las formas locales de tenencia de la tierra (IDEAM, 2010).

Identificándose que este grupo de cobertura se haya en gran parte de los municipios que hacen parte del área del proyecto como son: Medellín, San Jerónimo y Sopetrán.

- *Mosaico de pastos y cultivos (2.4.2)*

Comprende las tierras ocupadas por pastos y cultivos, para su interpretación se tiene en cuenta la gama de tonos y colores que se observen en los diferentes estados vegetativos de las plantas en la zona; en las áreas de estudio se visualiza que esta unidad abarca 5.91 ha en el municipio de Medellín en la UF 1.

- *Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales (2.4.3)*

Comprende las superficies del territorio ocupadas principalmente por coberturas de cultivos y pastos en combinación con espacios naturales. Para la UF1 se distribuye en los municipios de Medellín con 13.90 ha y en San Jerónimo 0.35 ha (Figura 3-38).

Figura 3-38 Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales. Municipio de San Jerónimo



(X: 1150595 Y: 1195945)

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016 Interpretación a partir de Ortofotografía

	<p align="center">CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</p> <p align="center">MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1</p>	
	<p align="center">PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL</p>	
	<p align="center">VERSIÓN 0.0</p>	

➤ *Mosaico de pastos con espacios naturales (2.4.4)*

Constituida por las superficies ocupadas principalmente por coberturas de pastos en combinación con espacios naturales. Las coberturas de pastos representan entre 30% y 70% de la superficie total del mosaico. Los espacios naturales están conformados por las áreas ocupadas por relictos de bosque natural, arbustales, bosque de galería o ripario, pantanos y otras áreas no intervenidas o poco transformadas y que debido a limitaciones de uso por sus características biofísicas permanecen en estado natural o casi natural (IDEAM, 2010).

Este tipo de mosaicos se presenta para la UF 2.1 en un IV nivel de distribución Con espacios naturales arbóreos (2.4.4.1) con 0.10ha en Sopetrán y para la UF 1 con 5.34 ha entre Medellín y San Jerónimo.

3.2.2.1.1.1.3 Bosques y áreas seminaturales (3)

Hace referencia a las coberturas vegetales de tipo boscoso, arbustivo y herbáceo, así como también a los territorios constituidos por suelos desnudos y afloramientos rocosos y arenosos, resultantes de la ocurrencia de procesos naturales o inducidos de degradación. Para el área de influencia del proyecto se identifican las unidades descritas a continuación:

- *Bosques (3.1)*

Comprende las áreas naturales o seminaturales, constituidas principalmente por elementos arbóreos de especies nativas o exóticas. Estos son determinados por la presencia de árboles que deben alcanzar una altura del dosel superior a los cinco metros.

➤ *Bosque fragmentado (3.1.3)*

Comprende los territorios cubiertos por bosques naturales densos o abiertos cuya continuidad horizontal está afectada por la inclusión de otros tipos de coberturas como pastos, cultivos o vegetación en transición. Esta unidad la comprende el IV nivel con Bosques fragmentado con vegetación secundaria (3.1.3.2) con 0.29 ha para la UF 1 y 2.96 ha en la UF 2.1. (Ver Figura 3-39).



	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Figura 3-39 Bosque fragmentado. Municipio de San Jerónimo



(X: 1150981 Y: 1196707)

Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

➤ **Bosque de galería y/o ripario (3.1.4)**



Cobertura constituida por vegetación arbórea ubicada en las márgenes de cursos de agua permanentes o temporales. Este tipo de cobertura está limitada por su amplitud, ya que bordea los cursos de agua y los drenajes naturales, la vegetación se encuentra ligada al microclima, la fertilidad de los suelos y la fluctuación del nivel freático.

Dentro de las funciones físicas de la vegetación ribereña se encuentran: la modificación del transporte de sedimentos, ya sea alterando las condiciones hidráulicas del canal o atrapando los materiales; el control sobre el microclima de los cursos de agua; y el mantenimiento de las conexiones biológicas a través de los gradientes ambientales del paisaje. Entre las funciones ecológicas que prestan estos bosques se encuentran: ofrecer refugio y lugares de cría para la fauna de ríos y sabanas, proveer de materia orgánica los sistemas loticos; amortiguar las entradas perjudiciales de sedimentos, nutrientes y agroquímicos provenientes de tierras altas; y surtir a seres humanos y animales domésticos de recursos escasos en la sabana tales como agua, forraje, leña y otros productos no maderables. (Cabrera-Amaya, 2013).

Esta cobertura se presenta en las márgenes de los drenajes intermitentes Con predominio de árboles (3.1.4.1.1) en 17.26ha para la UF 1 y en la UF 2.1 un total de 7.32 ha, la cual además cuenta con la unidad Con predominio de arbustos (3.1.4.2.1) que es de 1.77 ha.

- **Vegetación herbácea o arbustiva (3.2)**

Comprende un grupo de coberturas vegetales de tipo natural y producto de la sucesión natural, cuyo hábito de crecimiento es arbustivo y herbáceo, desarrolladas sobre diferentes

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

sustratos y pisos altitudinales, con poca o ninguna intervención antrópica.

➤ ***Herbazal (3.2.1)***

Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente herbáceos desarrollados en forma natural en diferentes densidades y sustratos, los cuales forman una cobertura densa o abierta.

Como parte del área de estudio se encuentra esta unidad en su VI nivel de descripción el cual comprende el Herbazal denso de tierra firme con arbustos (3.2.1.1.3) con un alcance de 6.58 ha en la UF 2.1.

➤ ***Arbustal (3.2.2)***

Comprende los territorios cubiertos por vegetación arbustiva desarrollada en forma natural en diferentes densidades y sustratos. Dentro de esta categoría encontramos el Arbustal denso (3.2.2.1) el cual contiene en su V nivel dos unidades las cuales hacen parte del área de estudio constituidas por Arbustal denso alto (3.2.2.1.1) que contiene el 0.09 ha en la UF 1 y 1.67 en UF 2.1; mientras que Arbustal denso bajo (3.2.2.1.2) solo se ubica en la UF 2.1 con 4.13 ha. También se cataloga bajo este ámbito el Arbustal abierto (3.2.2.2) el cual contiene Arbustal abierto esclerófilo (3.2.2.2.1) localizándose en la UF 2.1 con 14.03.

➤ ***Vegetación secundaria o en transición (3.2.3)***

Comprende aquella cobertura vegetal originada por el proceso de sucesión de la vegetación natural que se presenta luego de la intervención o por la destrucción de la vegetación primaria, que puede encontrarse en recuperación tendiendo al estado original. Se desarrolla en zonas desmontadas para diferentes usos, en áreas agrícolas abandonadas y en zonas donde por la ocurrencia de eventos naturales la vegetación natural fue destruida.

Dentro del área se identificaron en IV nivel, la Vegetación secundaria alta (3.2.3.1) con 5.85 ha en la UF 1 y en la UF 2.1 u total de 4.54 ha; a su vez hay presencia de Vegetación secundaria baja (3.2.3.2) con 5.78 ha en la UF 1 y 5.09 ha para la UF 2.1.

• ***Áreas abiertas sin o con poca vegetación (3.3)***

Comprende aquellos territorios en los cuales la cobertura vegetal no existe o es escasa, compuesta principalmente por suelos desnudos y quemados, así como por coberturas arenosas y afloramientos rocosos.

➤ *Tierras desnudas y degradadas (3.3.3)*

Esta cobertura corresponde a las superficies de terreno desprovistas de vegetación o con escasa cobertura vegetal, debido a la ocurrencia de procesos tanto naturales como antrópicos de erosión y degradación extrema y/o condiciones climáticas extremas. Con 0.39 ha y 1.42 ha hace parte de las Unidades funcionales 1 y 2.1 respectivamente bajo la categoría de IV nivel Remoción en masa (3.3.3.2).

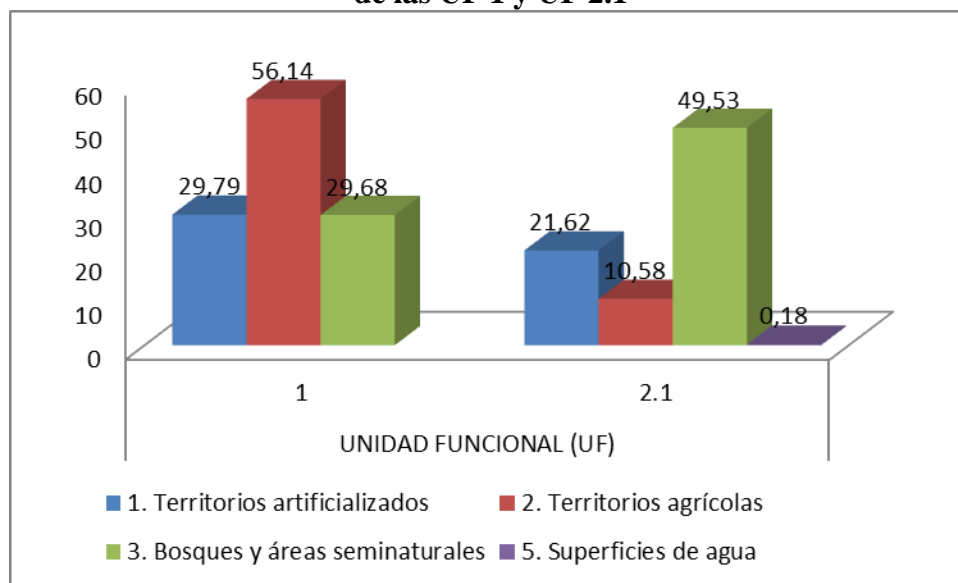
3.2.2.1.1.1.4 Superficies de agua (5)

Son los cuerpos de agua y cauces de aguas permanentes, intermitentes y estacionales.

- *Aguas continentales (5.1)*

Son cuerpos de aguas permanentes, intermitentes y estacionales que comprenden lagos, lagunas, ciénagas depósitos y estanques naturales o artificiales de agua dulce, embalses y cuerpos de agua en movimiento, como los ríos y canales. Dentro del área se identifican para la UF 2.1 Ríos (50m) (5.1.1) con 0.18 ha y Cuerpos de agua artificiales (5.1.4) con 0.01 ha.

Figura 3-40 Porcentajes de distribución de los grandes grupos de coberturas (nivel I) de las UF 1 y UF 2.1



Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

En la anterior figura se puede evidenciar que para la UF1 el 56.14% del área se presentan Territorios agrícolas, 29.79% hace parte de Territorios artificializados y un 29.68% son

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

coberturas naturales (Bosques y áreas seminaturales). Y en cuanto a la UF 2.1 se observa que la unidad con mayor contenido son las coberturas naturales como son los Bosques y áreas seminaturales con 49.53%, seguido por los Territorios artificializados (21.62%), Territorios agrícolas (10.58) y por último con un 0.18% el cual representa las Superficies de agua.

3.2.2.1.2 Zonas de vida

Las zonas de vida elaboradas por Holdridge para el área tropical de las Américas, es un sistema de clasificación que permiten agrupar en unidades naturales las distintas asociaciones de la tierra. Estas asociaciones se relacionan entre sí a través de los efectos de la altitud, la temperatura, precipitación y la humedad. Tales factores dejan un sello característico en cada zona de vida, a su vez la zona de vida determina una serie de prácticas agronómicas, un uso de la tierra o también se puede reconocer por el aspecto de la vegetación (Holdridge, 2000).

Según esto, para el área de estudio se encuentran cuatro Zonas de Vida o Formaciones Vegetales propuestas por Holdridge, en condiciones de humedad contrastantes que van desde condiciones secas a húmedas, en la Tabla 3-20 se observan las áreas y porcentaje que ocupa cada una de las zonas de vida en cada unidad funcional.

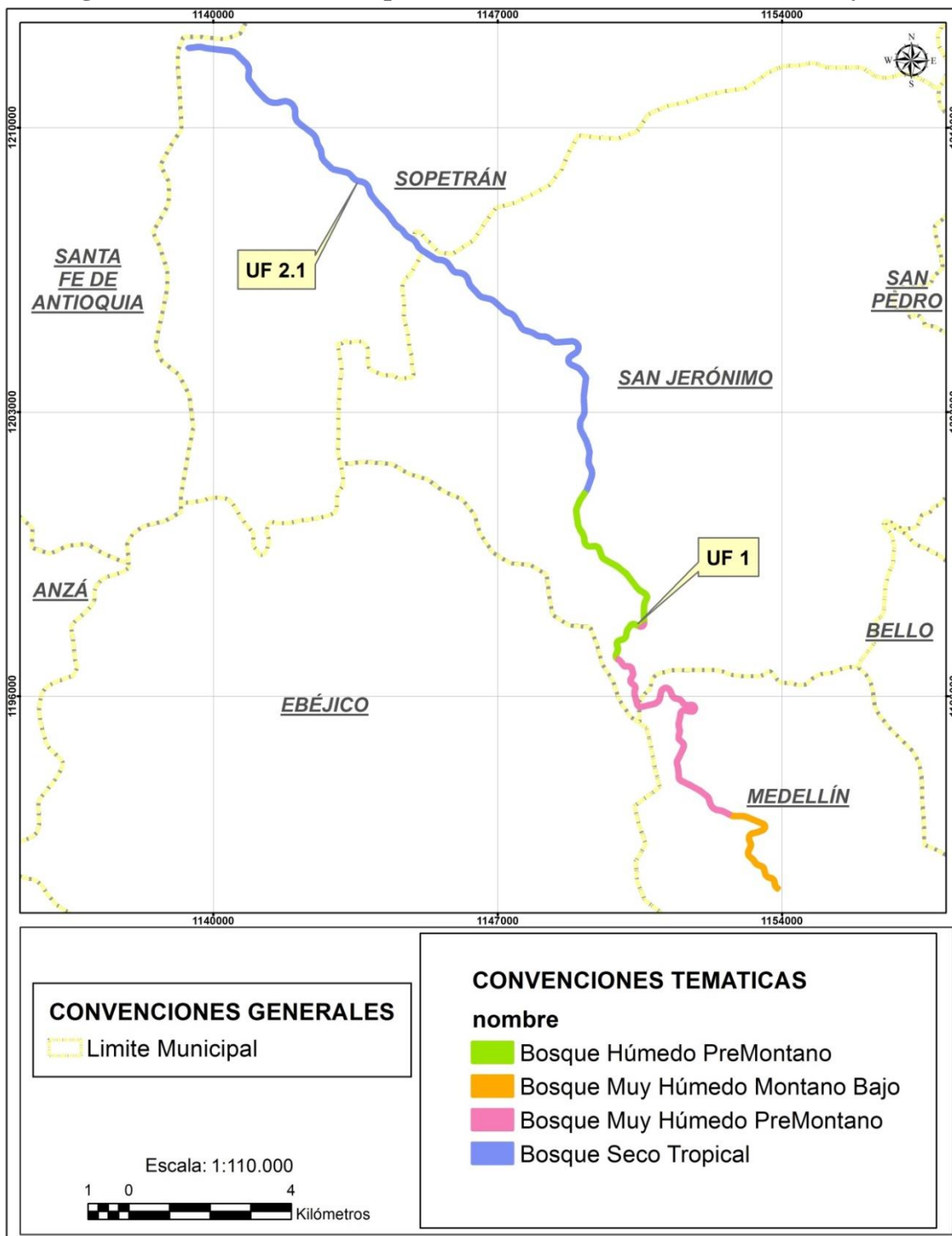
Tabla 3-20 Zonas de Vida presentes en el área de la UF-1 y UF-2.1

Zona de Vida	Símbolo	Área (ha)	%	Unidad Funcional	Área total (ha)
Bosque Muy Húmedo Montano Bajo	bmh_MB	18,63	16,11	1	115,6
Bosque Húmedo PreMontano	bh-PM	32,87	28,43		
Bosque Muy Húmedo PreMontano	bmh-PM	42,79	37,01		
Bosque Seco Tropical	Bs-T	21,32	18,44		
Bosque Seco Tropical	Bs-T	81,93	100	2.1	81,93

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

En la Figura 3-41 se observa la distribución de las zonas de vida, donde se advierte que el Bosque Seco Tropical se encuentra ampliamente representado en el cañón del Río Cauca, en los municipios de Santa Fe de Antioquia, Sopetrán y San Jerónimo; luego se observa la transición hacia las zonas altas de la divisoria de aguas donde predomina la zona de vida de Bosque muy húmedo Montano Bajo, allí se encuentran ecosistemas muy importantes para la preservación del recurso hídrico y biológico como son los bosques alto andino en las zonas circundantes a la Serranía de las Baldías y el Cerro del Padre Amaya, que son referentes ambientales del municipio de Medellín, estos ecosistemas no se van afectar por las actividades del proyecto.

Figura 3-41 Zonas de vida presentes en las Unidades Funcionales 1 y 2.1



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

A continuación se describen las zonas de vida encontradas:

3.2.2.1.2.1 Bosque seco tropical (Bs-T)

Esta zona de vida se encuentra entre los 0 y 1000 msnm, para el área (UF 2.1) se encuentra desde el río Cauca a 450 msnm y abarca los municipios de Santa Fe de Antioquia, San Jerónimo y Sopetrán. En la zona de vida de Bosque Seco Tropical la biotemperatura es superior a los 24° C y las precipitaciones oscilan entre los 1.000 y 2.000 mm; esta zona posee un área de 103.25ha de las cuales 81.93ha (100%) corresponden a la UF 2.1 y 21.23ha (18.44%) hacen parte de la UF 1.

El río Cauca a su paso por el departamento de Antioquia discurre por un cañón en el cual domina la formación vegetal de bosque seco tropical, se trata de un enclave seco donde se da uno de los ecosistemas más importantes y amenazados del país, pues se cree que solo queda el 8% de su área original (Pizano & García, 2014). Su importancia radica principalmente en que en el habitan especies de fauna y flora únicos, son imprescindibles para la preservación del recurso hídrico y para la biodiversidad de organismos, del cual dependen las poblaciones humanas y el desarrollo económico de la región que se basa en la ganadería, agricultura y turismo, este último se configura como la base de la economía de esta parte del área de estudio por su oferta ambiental y la cercanía con Medellín.

3.2.2.1.2.2 Bosque húmedo premontano (bh-PM)

El bosque húmedo premontano abarca 32.87ha que corresponde al 28.43% del área del proyecto, estos se distribuyen en dos polígonos correspondientes a la vertiente occidental de la cordillera central, bajo la jurisdicción de los municipios de San Jerónimo y Ebéjico y las restantes en un polígono que se encuentra hacia el Valle de Aburrá, municipio de Medellín. Altitudinalmente se ubica entre los 1.000 y 2.000 msnm, con una ocurrencia de precipitaciones promedio anuales entre los 1.000 y 2.000 mm, la temperatura fluctúa entre los 18 y 24°C.

Este tipo de zona de vida se da en la parte media de la vertiente occidental de la cordillera central, en la transición del bosque seco en zonas bajas a la altura del cañón del río Cauca, hacia los bosques alto andinos de la serranía de las Baldías, se caracteriza por ser una zona montañosa con condiciones ambientales más favorables en cuanto a oferta hídrica para el desarrollo de la agricultura de mediana y pequeña escala principalmente de cítricos, plátano, mango, caña y frutos de pancojer. Además, la alta pendiente y el encañonamiento de las quebradas favorecen el establecimiento de vegetación secundaria y bosques protectores que sirven como corredores biológicos, indispensables para el flujo de especies tanto locales como migratorias. Los ecosistemas y plantas de esta zona de vida presentan las características típicas de los bosques húmedos de montaña, como son la alta diversidad de especies y altas densidades de plantas por unidad de área, presencia de palmas,

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

desarrollo acelerado de procesos sucesionales, relaciones simbióticas e intraespecíficas, entre otras, que posibilitan el mantenimiento de los servicios ecosistémicos.

3.2.2.1.2.3 Bosque Muy Húmedo PreMontano (bmh-PM)

Esta zona de vida se encuentra entre los 1.000 y 2.000 msnm en la confluencia de los municipios de San Jerónimo, Ebéjico y Medellín, posee un área total de 42.79 ha. La biotemperatura promedio se encuentra entre los 18 y 24°C, con altos regímenes de precipitación que van desde los 2.000 mm hasta los 4.000 mm.

En esta zona de vida los niveles de precipitación son mayores debido a que se ubican también a mayor altitud y en zonas de alta pendiente que posibilita la interceptación y condensación del agua a través de las plantas, estas condiciones hacen posible el desarrollo de vegetación boscosa en sitios aislados y encañonados, y en las partes de media pendiente, se dan usos de ganadería de leche y agricultura principalmente de café, cebolla, maíz, tomate, aromáticas y además de presentan plantaciones forestales de pinos y cipreses. La zona de vida de Bosque Muy Húmedo Premontano evidencia una transición en la vegetación, desde la típica de zonas templadas hacia la fría de montaña, por lo que la vegetación es una combinación entre plantas de climas cálidos y fríos.

3.2.2.1.2.4 Bosque muy Húmedo Montano Bajo (bmh-MB)

Esta zona de vida se encuentra entre los 2.000 y 3.000 msnm en la parte alta del municipio de Medellín, en la divisoria de aguas de la cuenca del río Cauca al occidente y la quebrada La Iguana hacia Medellín. Allí la biotemperatura promedio fluctúa entre los 12 y 18° C, con precipitaciones entre los 2.000 y 4.000 msnm. Abarca 18.63 ha que corresponde al 16,11% del área UF 1 en la parte alta del municipio de Medellín.

Esta zona de vida corresponde a la parte alta de los cerros del occidente de Medellín, cuyas cimas se consideran de alta importancia pues conservan relictos boscosos que funcionan como corredores biológico que articulan, el sistema regional de áreas protegidas y ecosistemas estratégicos como son la Serranía de las Baldías con el Distrito de Manejo Integrado -DMI Divisoria de aguas del Valle de Aburra y el río Cauca y la reserva de La Romera en el municipio de La Estrella; también funciona como captadores de agua de la cual dependen muchas comunidades del Valle de Aburrá y el Occidente. Estos bosques son de gran diversidad dado que la alta humedad propicia el establecimiento de gran número de plantas por unidad de área y en todos los estratos, donde son muy importantes el alto grado de colonización de plantas epifitas como orquídeas, bromelias y la presencia líquenes y briofitos que captan la humedad horizontal, estos ecosistemas no se van afectar por las actividades del proyecto.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

3.2.2.1.3 Biomás

De acuerdo a la conceptualización realizada dentro del documento de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia, IDEAM, IGAC, IAvH, INVEMAR, I. SINCHI e IIAP (2007), se tiene que un bioma puede considerarse como un conjunto de ecosistemas terrestres afines por sus rangos estructurales y funcionales, los cuales se diferencian por sus características vegetales, Walter (1985) y Hernández & Sánchez (1992). Así mismo, puede ocupar grandes extensiones con condiciones semejantes de clima y suelos, según Carrizosa & Hernández (1990) citados por SIB.

Por otra parte, la definición de Bioma es entendida como “ambientes grandes y uniformes de la geobiosfera que corresponden a un área homogénea en términos biofísicos, ubicada dentro de una misma formación biogeográfica” (Walter, 1977 en IDEAM et al., 2007). Por lo tanto, un bioma puede considerarse como un conjunto de ecosistemas terrestres afines por sus rasgos estructurales y funcionales, los cuales se diferencian por sus características vegetales (Walter, 1985 y Hernández & Sánchez, 1992 en IDEAM et al., 2007).

Los biomás son formaciones clímax, que se caracterizan por la uniformidad fisionómica del clímax vegetal y por la composición de la biota representada, de tal manera que, a una formación clímax vegetal, corresponde una faunación característica, empero (sic), la vegetación imprime al paisaje en general, rasgos más característicos y conspicuos. Hernández y Sánchez (1992).

De acuerdo a los biomás definidos por Walter (1985), en Colombia se encuentran tres grandes biomás: el desierto tropical, el bosque seco tropical y el bosque húmedo tropical (IDEAM et al., 2007). Para el área de estudio se presenta el gran bioma de Bosque Húmedo Tropical, el cual presenta dos tipos de biomás: orobioma bajo de los Andes y orobioma medio de los Andes, estos pertenecen a la provincia biogeográfica Norandina, la cual corresponde a los sistemas montañosos del país y para el área de estudio hace referencia a la vertiente occidental de la Cordillera Central en territorio del departamento de Antioquia.

A continuación se presenta la información de los biomás presentes en cada una de las unidades funcionales de las cuales se destaca que para la UF1 el Orobioma bajo de los Andes es el que mayor área abarca con el 102,69 ha seguido por el Orobioma medio de los Andes con 12.92 ha. Para la UF 2.1, se puede observar que el Orobioma bajo de los Andes es el que mayor área abarca con el 99,78% que corresponde a 81.75 ha y el Helobioma del Magdalena y Caribe con 0.22% correspondiente a 0,18ha. (Tabla 3-21)



	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Tabla 3-21 Tipos, clases y nombre de los biomas presentes en las Unidades Funcionales 1 y 2.1

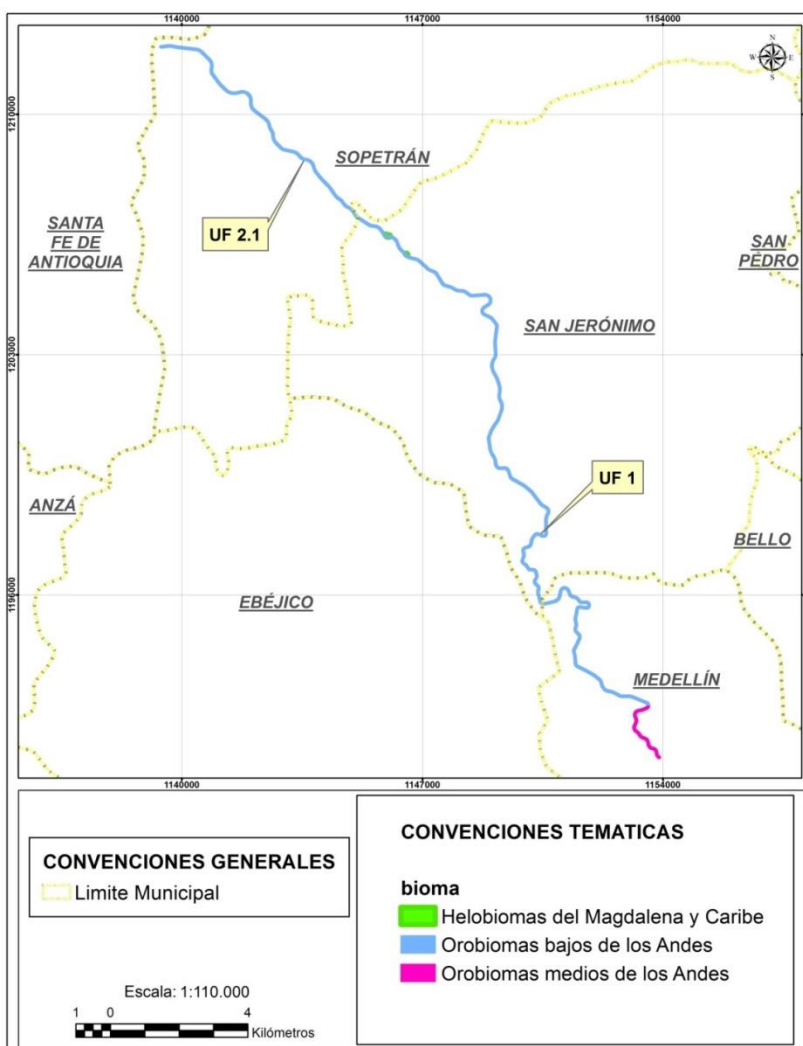
Unidad Funcional	Gran Bioma	Bioma	Área (ha)	%
1	Bosque Húmedo Tropical	Orobiomas medios de los Andes	12,92	11,17
		Orobiomas bajos de los Andes	102,69	88,82
		Total	115,61	100
2.1	Bosque Húmedo Tropical	Helobiomas del Magdalena y Caribe	0,18	0,22
		Orobiomas bajos de los Andes	81,75	99,78
		Total	81,93	100

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

En la Figura 3-42 se observa la distribución de los biomas de la UF1, el orobioma bajo de los Andes se presenta en el inicio del ascenso de la montaña mientras el orobioma medio se observa en la parte media de dicho ascenso desde el río Cauca y el valle de aburra.

En cuanto a la distribución de los biomas de la UF2.1 se observa que el helobioma del Magdalena y el Caribe se presenta al extremo nor-occidente en la zona más baja asociada al río Cauca y su área de inundación, el orobioma bajo de los Andes se presenta en el inicio del ascenso de la montaña.

Figura 3-42 Biomas presentes en las áreas de la UF 1 y UF 2.1



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016



A continuación se relacionan las principales características de los Biomas identificados:

3.2.2.1.3.1 Helobioma del Magdalena – Caribe

Este helobioma se asocia con grandes ríos y su llanura de inundación, para este caso abarca el cauce del río Cauca, sus playas y zonas de desborde o inundación. Se presenta en una topografía ondulada donde el cañón del río recibe las aguas del Río Tonusco y el Aurrá, aunque es posible observar algunas lagunas, no se observan ecosistemas acuáticos de importancia.

3.2.2.1.3.2 Orobioma bajo de los Andes

Este orobioma es el más extenso con 184.44 ha de los cuales 102.69 ha corresponde a la UF

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	 Devimar
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

1 y 81.75 ha a la UF 2.1, se caracteriza por poseer principalmente clima cálido seco, templado húmedo, templado muy húmedo y, en algunos sectores, climas cálido húmedo. Se localiza generalmente entre los 500 y 1.800 msnm, principalmente en los municipios de San Jerónimo y Sopetrán, donde se presentan temperaturas superiores a 18 grados, casi la totalidad del orobioma se encuentra en un relieve ondulado y de montaña.

3.2.2.1.3.3 Orobioma medio de los Andes



El orobioma medio de los Andes abarca una extensión de 12,92ha y se caracteriza por presentar principalmente tres tipos de clima: frío seco, frío húmedo y Templado seco. En su mayor parte, el orobioma está expuesto a nieblas frecuentes, localizadas en alturas de los 1.800 y los 2.800 msnm, con temperaturas que están entre los 12 y 18° C. Las unidades geomorfológicas más representativas de este orobioma son las de Montaña y Altiplanicie. Se encuentra en la parte alta del municipio de Medellín, a ambos lados de la divisoria de aguas.

3.2.2.1.4 Ecosistemas terrestres

La Tabla 3-22 muestra que el ecosistema predominante en el área de estudio es la Vivienda rural nucleada del Orobioma bajo de los Andes con 20.92% de ocupación, seguido de ecosistemas naturales tales como Bosque de galería con predominio de Árboles del Orobioma bajo de los Andes con 11.65% y Arbustal abierto esclerófilo del Orobioma bajo de los Andes con 7.11%; se evidencia que gran parte del área hace parte de coberturas antrópicas pero a su vez las naturales también tiene un espacio considerable, permitiendo ver cierto grado de conservación; otro de los puntos relevantes es que 22 de estos ecosistemas pertenecen al Orobioma bajo de los Andes.

Tabla 3-22 Ecosistemas presentes en el área de estudio

GRAN BIOMA	ECOSISTEMA	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Bosque Húmedo Tropical	Arbustal abierto esclerófilo del Orobiomas bajos de los Andes	14,03	7,11
	Arbustal denso alto del Orobiomas bajos de los Andes	1,77	0,90
	Arbustal denso bajo del Orobiomas bajos de los Andes	4,13	2,09
	Bosque de galería con predominio de árboles del Orobiomas bajos de los Andes	22,99	11,65
	Bosque de galería con predominio de arbustos del Orobiomas bajos de los Andes	1,77	0,90
	Bosque de galería con predominio de árboles del Orobiomas medios de los Andes	1,60	0,81
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobiomas bajos de los Andes	2,97	1,50
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobiomas medios de los Andes	0,29	0,15
	Cuerpos de agua artificiales del Orobiomas bajos de los Andes	0,01	0,01
	Explotación de materias de construcción del Orobiomas bajos de los Andes	0,64	0,32
	Herbazal denso de tierra firme con arbustos del Orobiomas bajos de los Andes	6,59	3,34

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

GRAN BIOMA	ECOSISTEMA	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales del Orobiomas bajos de los Andes	8,36	4,24
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales del Orobiomas medios de los Andes	5,90	2,99
	Mosaico de pastos con espacios naturales del Orobiomas bajos de los Andes	0,10	0,51
	Mosaico de pastos y cultivos del Orobiomas bajos de los Andes	5,91	2,99
	Mosaico de pastos, cultivos y espacios naturales arbóreos del Orobiomas bajos de los Andes	5,34	2,71
	Pastos arbolados del Orobiomas bajos de los Andes	11,20	5,67
	Pastos enmalezados del Orobiomas bajos de los Andes	13,15	6,66
	Pastos enmalezados del Orobiomas medios de los Andes	0,09	0,05
	Pastos limpios del Orobiomas bajos de los Andes	13,77	6,98
	Pastos limpios del Orobiomas medios de los Andes	2,90	1,47
	Remoción en masa del Orobiomas bajos de los Andes	1,82	0,92
	Tejido urbano continuo del Orobiomas bajos de los Andes	2,86	1,45
	Vegetación secundaria alta del Orobiomas bajos de los Andes	10,39	5,26
	Vegetación secundaria baja del Orobiomas bajos de los Andes	10,87	5,51
	Vivienda rural dispersa del Orobiomas bajos de los Andes	4,48	2,27
	Vivienda rural nucleada del Orobiomas bajos de los Andes	41,29	20,92
	Vivienda rural nucleada del Orobiomas medios de los Andes	2,15	1,09

Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

3.2.2.1.5 Áreas protegidas

Las áreas de importancia ambiental incluyen una amplia variedad de zonas como las áreas protegidas que conforman el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), las Reservas Nacionales Forestales de Ley 2a, las de importancia ecológica (páramos), las determinadas por las Corporaciones Autónomas Regionales y las áreas que, aunque no tienen un carácter legal de áreas protegidas, corresponde a distinciones internacionales por constituir estrategias de conservación (AICA) o por ser objetos de conservación.

Con el fin de identificar aquellas áreas que por sus características y condiciones son catalogadas como protegidas y estratégicas de conservación, se llevó a cabo un proceso de indagación de las áreas protegidas, ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y estrategias de conservación, mediante la revisión de la información secundaria suministrada por autoridades ambientales y organizaciones de orden nacional, regional y local, tales como: el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), la Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN), la Corporación Autónoma Regional (CAR) con jurisdicción en el área de estudio (CORANTIOQUIA), Sistemas Regionales y Locales de Áreas Protegidas con jurisdicción en el área de estudio y los entes territoriales de orden municipal, entre otros. Adicionalmente se llevó a cabo una identificación de este tipo de áreas mediante la

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

información presentada en los Planes y Esquemas de Ordenamiento Territorial de los diferentes municipios del área de interés, sobre la zonificación ambiental y los usos del suelo establecidos.

Acorde con la metodología descrita anteriormente, a continuación se presenta la información recopilada de áreas que revisten algún interés y que se interceptan con el corredor vial objeto de mejoramiento.

3.2.2.1.5.1 Distritos de Manejo Integrado (DMI) Divisoria Valle de Aburrá río Cauca

Se encontró que el DMI denominado Divisoria Valle de Aburrá río Cauca se afecta directamente o presenta algún traslape con el área de la UF-1; sin embargo, esta área no tendrá una afectación diferente a la ya ocasionada por el corredor vial dado que las actividades a desarrollar corresponden al mejoramiento de la calzada existente. (Ver Figura 3-43)

3.2.2.1.5.2 Reserva de la zona ribereña del Río Cauca

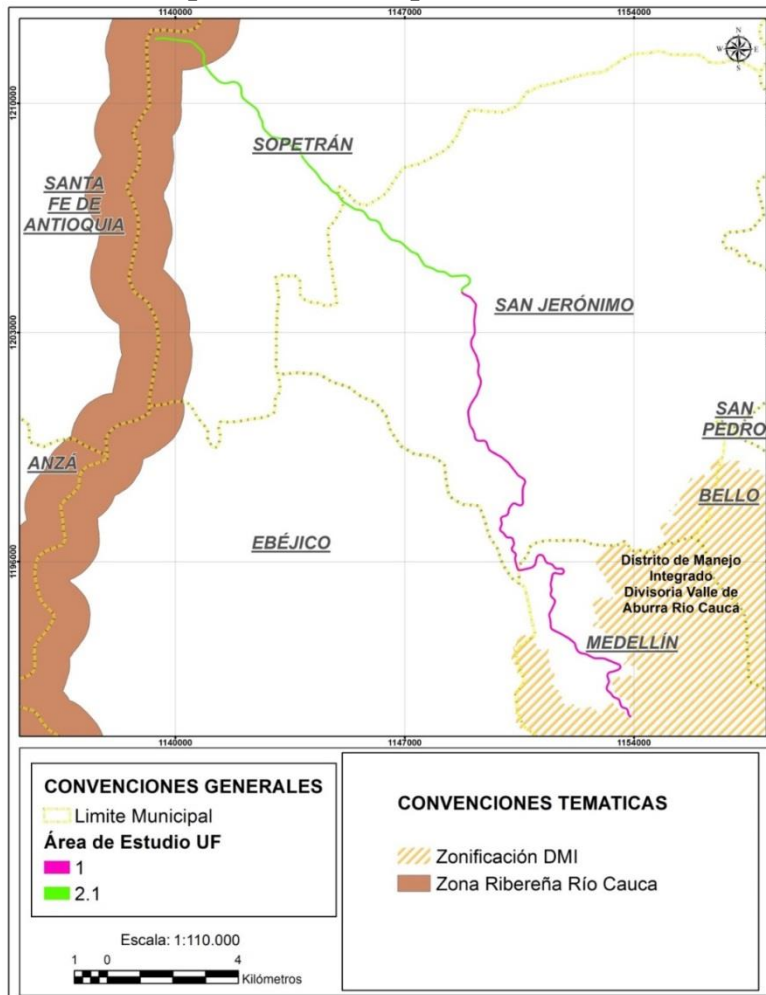
CORANTIOQUIA declaró mediante el Acuerdo N° 017 de 1996 del Consejo Directivo de la entidad, un área “limitada por el Río Arquía con el cruce de la vía Medellín – Cali hasta el retén Dos Bocas, en una faja de un kilómetro a lado y lado del mismo, hasta el municipio de Nechí en límites con el departamento de Córdoba” con un área de 98.049 hectáreas, como Reserva de los Recursos Naturales.

Sin embargo, es importante mencionar que estas reservas no responden a ninguna categoría de área protegida concreta sino que constituyen, más bien, una estrategia administrativa que se orienta principalmente a restringir el aprovechamiento del recurso respectivo con diferentes propósitos entre los que se puede incluir el de conservación.

Acorde con lo anterior, previo al inicio de las actividades constructivas se prevé la solicitud de la correspondiente sustracción de reserva en cumplimiento con lo establecido por la autoridad regional. Se resalta que si bien el área de traslape asciende a aproximadamente 3,00 ha de la UF-2.1 (vía existente), se desarrollaran actividades que implican la afectación de áreas adicionales únicamente en un área aproximada de 2892m², por lo cual se solicitará la sustracción únicamente de las nuevas áreas a intervenir, las cuales son requeridas para lograr que el diseño cumpla con la Ley 105 de 1993. (Ver Figura 3-43)

El trámite de sustracción de la reserva de la zona ribereña del Río Cauca para las actividades de mejoramiento, se adelantara de forma conjunta con el efectuado para la viabilización de la construcción de la segunda calzada entre San Jeronimo y Santa Fe de Antioquia, teniendo en cuenta que se trata de la misma zona de influencia. Es de recordar que la construcción de la segunda calzada será viabilizada a través de un proceso de licenciamiento ambiental ante la ANLA.

Figura 3-43 Zonas con representación de protección cercanas al área del proyecto



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

3.2.2.1.6 Diversidad y densidad

Los cálculos de diversidad se realizaron sobre individuos arbóreos presentes en aquellas coberturas de origen natural presentes sobre el área de intervención, de cada una de las unidades funcionales 1 (Tabla 3-23) y 2.1 (Tabla 3-24); para el muestreo se establecieron parcelas rectangulares de 100 m x 10 m, se censaron aquellos individuos con diámetros mayores a 10 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP). Para la densidad se realizó el cálculo teniendo en cuenta el número de individuos censados por el total de hectáreas muestreada.



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Tabla 3-23 Índices de diversidad y densidad de la UF 1

Ecosistema	Parcelas	# Sp	# Ind	Simpson	Shannon	Margalef	Menhick	Coef. mezcla	Densidad (Ind/ha)
Bosque de galería con predominio de Árboles OBA	9	50	365	0,9071	3,106	8,305	2,617	0:13	405,55
Bosque de galería con predominio de Árboles OMA	2	17	122	0,8279	2,203	3,331	1,539	0:13	610
Vegetación Secundaria Alta OBA	4	17	124	0,865	2,24	3,319	1,527	0:13	310
Vegetación Secundaria Baja OBA	2	16	77	0,8517	2,202	3,453	1,823	0:20	385

Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

La evaluación de índices de diversidad de los ecosistemas presentes en la UF 1 nos indica que:

3.2.2.1.6.1 Coeficiente de mezcla

El coeficiente de mezcla expresa la intensidad de mezcla en que se encuentran las especies respecto a los individuos, y por ende expresa la diversidad general, la homogeneidad o heterogeneidad en que se encuentra el bosque (Lamprecht, 1990). Cuando más grande es el denominador el bosque es más homogéneo y viceversa. Dados los valores obtenidos en cada cobertura se observa la tendencia a la homogeneidad de especies en cada una de ellas.

3.2.2.1.6.2 Índice de Shannon

Según este índice el Bosque de galería con predominio de árboles, presenta respecto a las demás coberturas de la unidad una condición de diversidad considerable (3.1) reflejando que el ecosistema tiende a la variedad, ya que su valor es próximo a 5.

3.2.2.1.6.3 Índice de Margalef

El valor del índice de Margalef en el Bosque de galería con predominio de árboles presenta una riqueza a considerar (8.3), ya que los valores obtenidos están por encima de los valores de referencia establecidos por el índice de Margalef donde valores por encima de 5 están relacionados con zonas de alta riqueza.

3.2.2.1.6.4 Densidad

La influencia de una especie sobre el ecosistema depende en gran parte de su densidad, la cual se determina como el número de individuos presentes por unidad de superficie (ha). Para la cobertura Bosque de galería con predominio de árboles del Orobioma Medio de los Andes se tiene una densidad de 610 árboles por hectárea



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Tabla 3-24 Índices de diversidad y densidad de la UF 2.1

Ecosistema	Parcelas	# Sp	# Ind	Simpson	Shannon	Margalef	Menhinick	Coef. Mezcla	Densidad (Ind/ha)
Arbustal abierto escleófilo OBA	4	11	40	0,853	2,116	2,711	1,739	0:27	100
Arbustal denso alto OBA	8	28	268	0,868	2,518	4,829	1,71	0:14	335
Bosque de galería con predominio de árboles OBA	6	41	275	0,929	3,075	7,122	2,472	0:14	458,33
Bosque de galería con predominio de árboles OMA	5	30	286	0,810	2,381	5,127	1,774	0:10	572
Bosque fragmentado con vegetación secundaria OBA	3	9	96	0,699	1,419	1,753	0,9186	0:09	320
Bosque fragmentado con vegetación secundaria OMA	1	10	35	0,675	1,64	2,531	1,69	0:28	350
Herbazal denso de tierra firme con arbustos OBA	2	2	9	0,444	0,6365	0,4551	0,6667	0:22	45
Vegetación Secundaria Alta OBA	6	19	137	0,805	2,126	3,659	1,623	0:13	228,33
Vegetación Secundaria Alta OMA	1	6	59	0,599	1,139	1,226	0,7811	0:10	590
Vegetación Secundaria Baja OBA	3	11	67	0,825	2,023	2,378	1,344	0:16	223,33
Vegetación Secundaria Baja OMA	1	1	17	0	0	0	0,2425	0:05	170

Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

La evaluación de índices de diversidad de los ecosistemas presentes en la UF 2.1 nos indica que:

3.2.2.1.6.5 Coeficiente de mezcla



El coeficiente de mezcla expresa la intensidad de mezcla en que se encuentran las especies respecto a los individuos, y por ende expresa la diversidad general, la homogeneidad o heterogeneidad en que se encuentra el bosque (Lamprecht, 1990). Cuando más grande es el denominador el bosque es más homogéneo y viceversa. Dados los valores obtenidos en cada cobertura se observa la homogeneidad de especies en cada una de ellas.

3.2.2.1.6.6 Índice de Shannon

Según este índice el Bosque de galería con predominio de árboles, presenta respecto a las demás coberturas de la unidad una condición de diversidad considerable (3) reflejando que el ecosistema tiende a la variedad, ya que su valor es próximo a 5.

3.2.2.1.6.7 Índice de Margalef

El valor del índice de Margalef en el Bosque de galería con predominio de árboles presenta una riqueza a considerar (7.1), ya que los valores obtenidos están por encima de los valores de referencia establecidos por el índice de Margalef donde valores por encima de 5 están

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

relacionados con zonas de alta riqueza.

3.2.2.1.6.8 Densidad

La influencia de una especie sobre el ecosistema depende en gran parte de su densidad, la cual se determina como el número de individuos presentes por unidad de superficie (ha). Para la cobertura Bosque de galería con predominio de árboles del Orobioma Bajo de los Andes se tiene una densidad de 458.33 árboles por hectárea.



3.2.2.1.6.9 Composición florística unidades funcionales 1 y 2.1

En las parcelas inventariadas para la UF1, se encontraron 622 individuos, los cuales se distribuyen en 65 especies, 33 familias; y además 131 de estos no han sido identificados aún como puede observarse en la ; de estas familias las más sobresalientes por su número de individuos es Urticaceae con 122 individuos y 6 especies, seguido por la familia Malvaceae con 72 individuos que se encuentran repartidos en de los cuales y como última familia representativa se encuentra Leguminosae con 48 individuos en 7 especies. (Ver Tabla 3-25)

Tabla 3-25 Composición florística de la UF 1

Familia	Genero	Especie	No. Individuos
Leguminosae	Albizia	<i>Albizia carbonaria</i>	36
Anacardiaceae	Astronium	<i>Astronium graveolens</i>	2
Urticaceae	Boehmeria	<i>Boehmeria caudata</i>	12
Moraceae	Brosimum	<i>Brosimum utile</i>	2
Burseraceae	Bursera	<i>Bursera simaruba</i>	1
Ericaceae	Cavendishia	<i>Cavendishia pubescens</i>	44
Urticaceae	Cecropia	<i>Cecropia angustifolia</i>	31
Urticaceae	Cecropia	<i>Cecropia peltata</i>	18
Solanaceae	Cestrum	<i>Cestrum racemosum</i>	1
Verbenaceae	Citharexylum	<i>Citharexylum</i>	10
Moraceae	Clarisia	<i>Clarisia biflora</i>	1
Clusiaceae	Clusia	<i>Clusia alata</i>	3
Clusiaceae	Clusia	<i>Clusia minor</i>	3
Urticaceae	Coussapoa	<i>Coussapoa villosa</i>	18
Euphorbiaceae	Croton	<i>Croton hibiscifolius</i>	4
Euphorbiaceae	Croton	<i>Croton mutisianus</i>	3
Sapindaceae	Cupania	<i>Cupania americana</i>	8
Araliaceae	Dendropanax	<i>Dendropanax arboreus</i>	2
Leguminosae	Enterolobium	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	3
Leguminosae	Erythrina	<i>Erythrina fusca</i>	4

Familia	Genero	Especie	No. Individuos
Myrtaceae	Eugenia	<i>Eugenia florida</i>	1
Moraceae	Ficus	<i>Ficus dulciaria</i>	2
Moraceae	Ficus	<i>Ficus insipida</i>	4
Moraceae	Ficus	<i>Ficus sp. 1</i>	1
Meliaceae	Guarea	<i>Guarea guidonia</i>	2
Annonaceae	Guatteria	<i>Guatteria crassipes</i>	3
Malvaceae	Guazuma	<i>Guazuma ulmifolia</i>	28
Chlorantaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum colombianum</i>	3
Malvaceae	Heliocarpus	<i>Heliocarpus americanus</i>	36
Leguminosae	Hymenaea	<i>Hymenaea courbaril</i>	1
Fabaceae	Inga	<i>Inga acreana</i>	11
Fabaceae	Inga	<i>Inga cocleensis</i>	1
Leguminosae	Inga	<i>Inga coruscans</i>	2
Leguminosae	Inga	<i>Inga edulis</i>	1
Fabaceae	Inga	<i>Inga gracilior</i>	1
Fabaceae	Inga	<i>Inga marginata</i>	6
Fabaceae	Inga	<i>Inga nobilis</i>	1
Fabaceae	Inga	<i>Inga oerstediana</i>	14
Fabaceae	Inga	<i>Inga pezizifera</i>	1
Leguminosae	Machaerium	<i>Machaerium biovulatum</i>	1
Anacardiaceae	Mangifera	<i>Mangifera indica</i>	2
Melastomataceae	Miconia	<i>Miconia dodecandra</i>	2
Myrtaceae	Myrcia	<i>Myrcia popayensis</i>	8
Urticaceae	Myriocarpa	<i>Myriocarpa stipitata</i>	21
Primulaceae	Myrsine	<i>Myrsine coriacea</i>	3
Primulaceae	Myrsine	<i>Myrsine latifolia</i>	1
Lauraceae	Nectandra	<i>Nectandra hihua</i>	1
Malvaceae	Ochroma	<i>Ochroma pyramidale</i>	8
Araliaceae	Oreopanax	<i>Oreopanax bogotensis</i>	3
Lauraceae	Persea	<i>Persea americana</i>	4
Lauraceae	Persea	<i>Persea caerulea</i>	2
Piperaceae	Piper	<i>Piper aduncum</i>	4
Fabaceae	Pseudosamanea	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	1
Actinidiaceae	Saurauia	<i>Saurauia bullosa</i>	9
Actinidiaceae	Saurauia	<i>Saurauia floccifera</i>	1
sin identificar	sin identificar	<i>sin identificar</i>	131
Siparunaceae	Siparuna	<i>Siparuna conica</i>	1
Styracaceae	Styrax	<i>Styrax cordatus</i>	4
Anacardiaceae	Toxicodendron	<i>Toxicodendron striatum</i>	13

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Familia	Genero	Especie	No. Individuos
Cannabaceae	Trema	<i>Trema micrantha</i>	32
Acanthaceae	Trichanthera	<i>Trichanthera gigantea</i>	13
Polygonaceae	Triplaris	<i>Triplaris dugandii</i>	3
Urticaceae	Urera	<i>Urera caracasana</i>	22
Boraginaceae	Varronia	<i>Varronia cylindrostachya</i>	2
Hypericaceae	Vismia	<i>Vismia baccifera</i>	4
Rubiaceae	Warsewiczia	<i>Warsewiczia coccinea</i>	1

Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

En las parcelas inventariadas para la UF 2.1 se encontraron 1288 individuos, estos se distribuyeron en 97 especies, 41 familias, además de 372 individuos sin identificar como puede observarse en la Tabla 3-26; de estas familias las más sobresalientes por su número de individuos es Malvaceae con 140 individuos y 5 especies, seguido por la familia Leguminosae con 122 individuos en 11 especies, Fabaceae con 114 en 12 especies y como última familia representativa se encuentra Burseraceae con 87 individuos en 2 especies



Tabla 3-26 Composición florística unidad funcional 2.1

Familia	Género	Especie	Nombre común	No. Individuos
Malvaceae	Guazuma	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guacimo	93
Burseraceae	Bursera	<i>Bursera simaruba</i>	Indio desnudo	82
Fabaceae	Pseudosamanea	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Iguá	52
Ericaceae	Cavendishia	<i>Cavendishia pubescens</i>	Uvito	48
Anacardiaceae	Astronium	<i>Astronium graveolens</i>	Diomate	42
Leguminosae	Machaerium	<i>Machaerium biovulatum</i>	NN	40
Leguminosae	Albizia	<i>Albizia carbonaria</i>	Pezquin	32
Anacardiaceae	Toxicodendron	<i>Toxicodendron striatum</i>	Manzanillo	29
Chlorantaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum colombianum</i>	Silva silva	24
Melastomataceae	Tibouchina	<i>Tibouchina lepidota</i>	Siete cueros	21
Meliaceae	Guarea	<i>Guarea guidonia</i>	Guarea	20
Malvaceae	Heliocarpus	<i>Heliocarpus americanus</i>	Balso	19
Sapindaceae	Melicoccus	<i>Melicoccus bijugatus</i>	Mamoncillo	19
Leguminosae	Hymenaea	<i>Hymenaea courbaril</i>	Algarrobo	19
Annonaceae	Annona	<i>Annona reticulata</i>	Annon (Guanabano)	18
Malvaceae	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	16
Meliaceae	Trichilia	<i>Trichilia pallida</i>	Trichillia	16
Fabaceae	Machaerium	<i>Machaerium glabratum</i>	Cacia	15
Leguminosae	Inga	<i>Inga vera</i>	Guamo	15
Rutaceae	Zanthoxylum	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Tachuelo 2	13
Fabaceae	Inga	<i>Inga acrocephala</i>	Guamo	12

Familia	Género	Especie	Nombre común	No. Individuos
Malvaceae	Pseudobombax	<i>Pseudobombax septenatum</i>	Ceiba verde	11
Hypericaceae	Vismia	<i>Vismia baccifera</i>	Vismia sp. 2	11
Annonaceae	Guatteria	<i>Guatteria amplifolia</i>	Garrapato	11
Clusiaceae	Clusia	<i>Clusia multiflora</i>	Chagualo	11
Cyattheaceae	Cyathea	<i>Cyathea caracasana</i>	Zarro	10
Boraginaceae	Cordia	<i>Cordia alliodora</i>	Cordia sp.	10
Euphorbiaceae	Acalypha	<i>Acalypha cuneata</i>	Casearia	9
Euphorbiaceae	Croton	<i>Croton mutisianus</i>	Drago	8
Chrysobalanaceae	Licania	<i>Licania sp. 1</i>	NN	8
Rubiaceae	Randia	<i>Randia armata</i>	Randia sp.	8
Urticaceae	Cecropia	<i>Cecropia peltata</i>	Yarumo	7
Fabaceae	Vachellia	<i>Vachellia farnesiana</i>	Cacia	7
Fabaceae	Senna	<i>Senna spectabilis</i>	Velero	6
Urticaceae	Cecropia	<i>Cecropia angustifolia</i>	Yarumo	6
Piperaceae	Piper	<i>Piper begoniicolor</i>	NN	6
Fabaceae	Machaerium	<i>Machaerium goudotii</i>	Fabaceae Indet.	6
Fabaceae	Cassia	<i>Cassia fistula</i>	Caña fistula	5
Burseraceae	Bursera	<i>Bursera tomentosa</i>	Bursera tomentosa	5
Leguminosae	Enterolobium	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Piñon	5
Bixaceae	Cochlospermum	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Cochlospermum sp.	5
Clusiaceae	Clusia	<i>Clusia alata</i>	Chagualo Hg.	5
Annonaceae	Annona	<i>Annona muricata</i>	Guanabano	4
Arecaceae	Aiphanes	<i>Aiphanes horrida</i>	Corozo rojo	4
Primulaceae	Myrsine	<i>Myrsine coriaceae</i>	Espadero	4
Fabaceae	Inga	<i>Inga cecropietorum</i>	Guamo	4
Myrtaceae	Myrcia	<i>Myrcia fallax</i>	Guayabo	4
Moraceae	Brosimum	<i>Brosimum alicastrum</i>	Guaimaro	4
Lauraceae	Nectandra	<i>Nectandra sp.</i>	Laurel	4
Myrtaceae	Eugenia	<i>Eugenia florida</i>	Arrayan	4
Cannabaceae	Trema	<i>Trema micrantha</i>	Surrumbo	3
Sapindaceae	Sapindus	<i>Sapindus saponaria</i>	Jaboncillo	3
Fabaceae	Inga	<i>Inga gracilior</i>	Suribio	3
Moraceae	Ficus	<i>Ficus trigonata</i>	NN	3
Piperaceae	Piper	<i>Piper aduncum</i>	Cordoncillo	3
Lythraceae	Lagerstroemia	<i>Lagerstroemia sp. 1</i>	NN	3
Actinidiaceae	Saurauia	<i>Saurauia ursina</i>	NN	2
Hypericaceae	Vismia	<i>Vismia laevis</i>	Carate	2
Myrtaceae	Psidium	<i>Psidium guajava</i>	Guayabo	2
Primulaceae	Rapanea	<i>Rapanea guianensis</i>	Espadero	2

Familia	Género	Especie	Nombre común	No. Individuos
Sapindaceae	Cupania	<i>Cupania americana</i>	Mestizo	2
Bignoniaceae	Crescentia	<i>Crescentia cujete</i>	Totumo	2
Leguminosae	Erythrina	<i>Erythrina fusca</i>	Erithrina fusca	2
Moraceae	Maclura	<i>Maclura tinctoria</i>	Mora	2
Leguminosae	Gliricidia	<i>Gliricidia sepium</i>	Mestizo	2
Euphorbiaceae	Alchornea	<i>Alchornea glandulosa</i>	NN	2
Lauraceae	Persea	<i>Persea caerulea</i>	Aguacatillo	2
Lauraceae	Nectandra	<i>Nectandra cuspidata</i>	Laurel necitandra	2
Leguminosae	Inga	<i>Inga punctata</i>	Guamo	2
Rutaceae	Zanthoxylum	<i>Zanthoxylum melanostictum</i>	Tachuelo	2
Rutaceae	Amyris	<i>Amyris pinnata</i>	NN	2
Leguminosae	Platymiscium	<i>Platymiscium pinnatum</i>	Picramnia sp.	2
Anacardiaceae	Mangifera	<i>Mangifera indica</i>	Mango	2
Clusiaceae	Clusia	<i>Clusia minor</i>	Chagualo hp.	2
Fabaceae	Inga	<i>Inga dwyeri</i>	NN	2
Leguminosae	Platymiscium	<i>Platymiscium darienense</i>	NN	2
Rubiaceae	Palicourea	<i>Palicourea demissa</i>	Palicuria	1
Malvaceae	Ochroma	<i>Ochroma pyramidale</i>	Balso	1
Melastomataceae	Miconia	<i>Miconia caudata</i>	Punta lanza	1
Capparaceae	Capparis	<i>Quadrellia indica</i>	Capparis indica	1
Moraceae	Ficus	<i>Ficus insipida</i>	F. insipida	1
Rubiaceae	Schizocalyx	<i>Schizocalyx bracteosus</i>	NN	1
Adoxaceae	Viburnum	<i>Viburnum hallii</i>	NN	1
Siparunaceae	Siparuna	<i>Siparuna stellulata</i>	Monimiacea	1
Sapindaceae	Billia	<i>Billia rosea</i>	NN	1
Acanthaceae	Aphelandra	<i>Aphelandra scolnikiae</i>	NN	1
Fabaceae	Machaerium	<i>Machaerium goudotii</i>	Fabaceae indet	1
Phyllanthaceae	Phyllanthus	<i>Phyllanthus sp. 1</i>	Faba. Fol. Alt.	1
Moraceae	Ficus	<i>Ficus americana</i>	Ficus sp.	1
Fabaceae	Machaerium	<i>Machaerium seemannii</i>	Matarraton de monte	1
Polygonaceae	Triplaris	<i>Triplaris dugandii</i>	Vara santa	1
Verbenaceae	Citharexylum	<i>Citharexylum</i>	Verbenaceae	1
Solanaceae	Solanum	<i>Solanum erianthum</i>	Solanaceae	1
Moraceae	Ficus	<i>Ficus calimana</i>	Matapalo	1
Annonaceae	Guatteria	<i>Guatteria platyphylla</i>	Indet	1
Cordiaceae	Cordia	<i>Cordia bicolor</i>	Cordia sp.	1
Leguminosae	Platymiscium	<i>Platymiscium hebestachyum</i>	NN	1
Sin identificar	sin identificar	sin identificar	NN	372

Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

3.2.2.1.7 Especies de flora endémicas y en amenaza

En el territorio de la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, se registran 214 especies endémicas, distribuidas en 172 géneros y 70 familias, donde Orchidaceae es la más representativa con 93 especies y 30 géneros (93/30), seguida de Melastomataceae (28 especies), Asteraceae (22), Bromeliaceae (179), Rubiaceae (15) y Ericaceae (12); a nivel de género se tiene como el más representativo a *Lepanthes* (23 especies), *Acronia* y *Epidendrum* (11 c/u) y *Pitcairnia* (10).



Debido a los constantes cambios en el uso del suelo, muchas especies de plantas se han visto disminuidas en su población, por lo cual cerca de 2100 especies han sido evaluadas y categorizadas de acuerdo a lo establecido por la UICN, de las cuales, aproximadamente 613 se registran para Antioquia, que se distribuidas en peligro crítico (23 especies), peligro (81), vulnerable (106) y otras (201) (Toro, 2009, Bernal et al. 2015).

3.2.2.1.7.1 Especies en veda

De acuerdo con la información obtenida de la vegetación presente en cada una de las unidades funcionales 1 y 2.1 se procedió a revisar si alguno de sus individuos hace parte de las vedas de orden nacional o regional (ver Tabla 3-27), encontrándose que en las dos unidades (1 y 2.1) las especies Algarrobo (*Hymenaea courbaril*) y Diomato (*Astronium graveolens*), son especies de veda regional por parte de CORANTIOQUIA por lo cual se procederá a solicitar el levantamiento de la veda ante la entidad previo al inicio de las actividades de mejoramiento.

Tabla 3-27 Especies de flora en veda a nivel Nacional y regional (CORANTIOQUIA)

ORDEN	NORMA	ESPECIES
Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS9)	Resolución 0316 de 1974 (INDERENA)	Pino Colombiano (<i>Podocarpus rospigliossi</i> , <i>Podocarpus montanus</i> y <i>Podocarpus oleifolius</i>), Nogal (<i>Juglans spp.</i>), Hojarasco (<i>Talauma caricifragans</i>), Molinillo (<i>Talauma hernandezii</i>), Caparrapí (<i>Ocotea caparrapi</i>), Comino de la Macarena (<i>Erithroxylon spp.</i>) y Roble (<i>Quercus humboldtii</i>).
	Resolución 0213 de 1977 (INDERENA)	Musgos, líquenes, lamas, parásitas, quiches 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.
	Resolución 0801 de 1977 (INDERENA)	Helecho macho, Palma boba o Palma de helecho (Familias: Cyatheaceae y Dicksoniaceae; géneros <i>Dicksonia</i> , <i>Cnemidaria</i> , Cyatheaceae, <i>Nephelea</i> , <i>Sphaeropteris</i> y <i>Trichipteris</i>).
	Ley 61 de 1985	Palma de Cera (<i>Ceroxylon quindiuense</i>)
	Resolución 1132 de 1975 (INDERENA)	Pino Colombiano (<i>Podocarpus rospigliosii</i> , <i>Podocarpus montanus</i> y <i>Podocarpus oleifolius</i>)
	Resoluciones 1602 de 1995 y 020 de 1996 (MADS).	Mangle (<i>Rhizophora harrisonii</i> , <i>Laguncularia racemosa</i> , <i>Conocarpus erectus</i> , <i>Avicennia germinans</i> , <i>Avicennia tonduzii</i> , <i>Pelliciera rhizophorae</i> , <i>Mora megistosperma</i> , <i>Mora oleifera</i>)
REGIONAL (CORANTIO)	Resolución N°. 10194	Almanegra o Magnolio de monte (<i>Magnolia espinalii</i>), Almanegra de ventanas (<i>Magnolia polihypsophyla</i>), Almanegra, gallinazo morado (<i>Magnolia</i>

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

ORDEN	NORMA	ESPECIES
QUIA)	de abril de 2008 (Deroga la Resolución 3183 de Enero 26 de 2.000)	<i>yarumalensis</i>), Guanábano de monte, molinillo (<i>Magnolia hernandezii</i>), Almanegra (<i>Magnolia jardinensis</i>), Alma negra, gallinazo (<i>Magnolia urraoensis</i>) Comino o Comino crespo (<i>Aniba perutilis</i>), Piedro o laurel piedro (<i>Persea rigens</i>), Canelo (<i>Aniba</i> sp), Caunce (<i>Godoya antioquiensis</i>), Cedro negro (<i>Juglans neotropica</i>), Cedro de altura (<i>Cedrela montana</i>), Roble negro (<i>Colombobalanus excelsa</i>), Yumbé (<i>Caryodaphnopsis cogolloi</i>), Yumbé cañabravo (<i>Cariodaphnopsis</i> sp.) Abarco (<i>Cariniana pyriformis</i>), Aceituno (<i>Humiriastrum colombianum</i>), Algarrobo (<i>Hymenaea courbaril</i>), Almendro (<i>Caryocar amiygaliferum</i>), Cagiú (<i>Caryocar glabrum</i>), Cativo (<i>Prioria copaífera</i>), Chaquiro (<i>Podocarpus oleifolius</i>), Coco cristal, olleto (<i>Lecythis tuiyana</i>), Diomato (<i>Astronium graveolens</i>), Diomato de tierra fría (<i>Prumnopytis montana</i>) Guayacán (<i>Tabebuia chrysanta</i>), Macana (<i>Wettinia kalbreyeri</i> , <i>W. hirsuta</i>), Marfil (<i>Isidodendron tripetorocarpum</i>), Nazareno (<i>Peltogyne purpurea</i>), Pino colombiano (<i>Retrophyllum rospigliosii</i>), Sapán (<i>Clathrotropsis brunnea</i>). Palma de Cera, Palma de ramo o Palma real (<i>Ceroxylon quindiuense</i> , <i>C. alpinum</i> , <i>C. vogelianum</i> , <i>C. parvifrons</i>). Palma Táparo (<i>Attalea amygdalya</i>) Musgos, líquenes, bromelias, sarros, orquídeas y heliconias silvestres.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

3.2.2.1.8 Especies de flora de valor comercial, cultural y ecológico

En la zona correspondiente a Corantioquia, se registran 630 especies de plantas con algún tipo de uso, dentro de los que se tienen maderable, combustible, alimenticio, medicinal, ornamental, artesanal y cultural entre otros.

Dentro de las plantas maderables, se tiene como representativa la familia Fabaceae (59 especies, incluye Mimosaceae (23) y Caesalpinaceae (16)), Lauraceae (24 especies) y Euphorbiaceae (20) entre otras, de las 289 registradas para este fin (Toro, 2009).

Como plantas de uso combustible se registran 130 especies que se emplea como leña o carbón, distribuidas en 52 familias, donde Clusiaceae (15 especies) es la más usada, seguida de Euphorbiaceae (12), Mimosoidae (9), Annonaceae y Araliaceae (5 c/u) (Toro, 2009).

Dentro de las plantas usadas como alimento, se tienen 85 especies distribuidas en 60 géneros y 41 familias. Como las más usadas para alimento se tiene Sapotaceae (11 especies), Arecaceae (9), Mimosoidae (5), Apocynaceae, Araceae, Clusiaceae, Ericaceae y Myrtaceae (3 c/u).

En cuanto al uso medicinal se reportan 140 especies nativas, distribuidas en 68 familias, dentro de las que sobresalen Araceae y Solanaceae (9 especies c/u), seguidas de Asteraceae y Fabaceae (6 c/u), Euphorbiaceae y Rubiaceae (5 c/u), Acanthaceae, Bignoniaceae, Simaroubaceae y Lamiaceae (4) y Apocynaceae, Cactaceae, Eriaceae, Moraceae, Myrsinaceae, Myrtaceae y Piperaceae (3 c/u).

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	



3.2.2.2 Fauna

La fauna silvestre representa uno de los componentes de mayor significado en el patrimonio natural de Colombia, colocando al país a nivel global, en el primer lugar de especies de aves, en el segundo respecto a anfibios, tercero en reptiles y cuarto respecto a mamíferos (Mayr-Maldonado, 1999; Ramírez-Chaves & Suarez-Castro, 2014). Además de su valor intrínseco (o de existencia), la fauna silvestre es un componente clave de la biodiversidad y de la dinámica de los sistemas naturales ya que intervienen en ciclos de materia y energía en todos los ecosistemas, tanto los naturales como los intervenidos. Además, la fauna es fuente de ingresos económicos y de captación de divisas, desempeñando un papel importante en el desarrollo del país (Mayr-Maldonado, 1999).

En términos generales, la distribución de las especies de fauna en Antioquia, se ajusta a cuatro grandes áreas biogeografías, las cuales corresponden a las tierras bajas húmedas de la región del Atrato Medio y Urabá, a las zonas bajas húmedas de las regiones del bajo cauca, nordeste y magdalena medio, al cañón seco del Rio cauca y a las Zonas montañosas. En el área en donde se ubica la vía se encuentran tres (3) zonas de vida dentro de las que se encuentra el bosque húmedo premontano, bosque seco premontano y bosque muy seco tropical, en donde los bosques naturales han desaparecido casi totalmente, encontrándose ocasionalmente pequeños parches de vegetaciones secundarias entre los potreros destinados a la ganadería y agricultura, y que quedan a lado y lado de la vía (Espinal, 1985).

La fauna asociada a las unidades vegetales pueden verse afectadas por las vías, la cuales pueden ser una importante causa de perturbación antropogénica y mortalidad de animales (Vargas-Salinas, Delgado-Ospina, & López-Aranda, 2011) ya que generan impactos directos sobre la biodiversidad debido a la fragmentación del hábitat, muerte de animales por atropellamiento y la deforestación (de la Ossa, de la Ossa-Nadjar, & Medina-Bohórquez, 2015; Arroyave, y otros, 2006). Adicionalmente, los impactos indirectos son los derivados de la intensidad de uso por la carretera como la contaminación química, contaminación sonora y la apertura de frentes de colonización, los cuales pueden ocasionar que la fauna evite áreas próximas, dejando hábitats adyacentes inhabilitados para algunas especies y afectando la estructura del ecosistema, erosionando el suelo y alterando las condiciones hidrológicas (de la Ossa, de la Ossa-Nadjar, & Medina-Bohórquez, 2015; Arroyave, y otros, 2006).

Debido a lo anterior, la identificación y aproximación al conocimiento de la composición y estructura de la fauna silvestre, conlleva al fortalecimiento de las medidas de manejo de esta, como respuesta a los impactos potenciales que pueden ser generados sobre sus hábitats por el desarrollo de proyectos de infraestructura, por lo que se hace necesario la descripción del componente faunístico dentro del área de influencia directa del proyecto de mejoramiento de la calzada existente entre Medellín (Salida del Túnel de Occidente) y Sopetrán, correspondiente a las unidades funcionales 1 y 2.1 del Proyecto Autopista al Mar

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

1.

3.2.2.2.1 Metodología

A continuación se muestra la metodología utilizada para el desarrollo de la caracterización de fauna dentro del área de influencia directa del de mejoramiento de la calzada existente entre Medellín (Salida del Túnel de Occidente) y Sopetrán, correspondiente a las unidades funcionales 1 y 2.1 del Proyecto Autopista al Mar 1.



3.2.2.2.1.1 Información secundaria

Se realizó una caracterización a gran escala mediante información secundaria obtenida en diferentes fuentes bibliográficas y sistemas de información geográfica. Este punto tiene como finalidad establecer las especies de potencial presencia en el área de estudio, considerando la distribución regional y el rango altitudinal de vida por especie entre los 400 a 2000 msnm, como criterios principales. La consulta y actualización taxonómica de las especies se realizó en diversas fuentes bibliográficas de orden nacional, regional y local; así como su estado de conservación actual y tipo de hábitat característico.

A continuación se presentan las fuentes consultadas para cada uno de los grupos taxonómicos estudiados (Ver Tabla 3-28).

Tabla 3-28 Fuentes bibliográficas para los tres grupos de vertebrados a estudiar

GRUPO	FUENTE DE INFORMACIÓN
General	<ul style="list-style-type: none"> • MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Resolución Número 0192 del 10 de febrero de 2014. “Por la 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”. Bogotá: MADS, 2014; 1-36 pp. • IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.2. <http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 22 July 2015.
Anfibios	<ul style="list-style-type: none"> • ACOSTA-GALVIS, A. R. 2000. Ranas, salamandras y caecilias (Tetrapoda: Amphibia) de Colombia. <i>Biota Colombiana</i>, 1 (3), 289-319. • RUIZ-CARRANZA, P. M., ARDILA-ROBAYO, M. C., & LYNCH, J. D. (1996). Lista actualizada de la fauna Amphibia de Colombia. <i>Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales</i>, 20 (77), 365-415. • ACOSTA GALVIS, A. 2015. Lista de los Anfibios de Colombia: Referencia en línea .V.05.2015 Recuperado el 22 de 07 de 2015, de www.batrachia.com: http://www.batrachia.com. FROST, DARREL R. 2015. <i>Amphibian Species of the World: an Online Reference</i>. Version 6.0 (Date of access). Electronic Database accessible at http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html. American Museum of Natural History, New York, USA. • RUEDA-ALMONACID J. LYNCH J. & AMÉZQUITA A. (eds.). 2004. Libro Rojo de anfibios de Colombia. Serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, D.C. 384 pp.
Reptiles	<ul style="list-style-type: none"> • AVILA-PIRES, T. 1995. <i>Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata)</i>. Zoologische Verhandlungen • AYALA, S., & CASTRO, F. (Inédito). Los lagartos de Colombia. Departamento de Microbiología

 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

GRUPO	FUENTE DE INFORMACIÓN
	<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>división de salud Universidad del Valle, Cali-Tulane University International Center for Medical Research.</p> <ul style="list-style-type: none"> • SÁNCHEZ, C., CASTAÑO, O., & CÁRDENAS, G. 1995. Diversidad de los Reptiles en Colombia. En O. Rangel (Ed.), Diversidad Biótica I (págs. 277-325). Bogotá D.C., Colombia: Guadalupe Ltda. Universidad Nacional de Colombia. INDERENA, Fundación FES. • UETZ, P., & JÍRI. 2015. The EMBL ReptileDatabase. Obtenido de http://reptile-database.reptarium.cz/ • Castaño-Mora, O. (2002). Libro rojo de los Reptiles de Colombia. Bogotá: Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Medio Ambiente, Conservación Internacional Colombia. </div> </div>
Aves	<ul style="list-style-type: none"> • Esquemas de ordenamiento territorial de los municipios de Cañasgordas y Giraldo. • Sistema de información sobre Biodiversidad de Colombia – SIB: http://www.sibcolombia.net. • Boletín de la Sociedad Antioqueña de Ornitología –SAO: http://www.sao.org.co. • Guía de aves de Colombia (Hilty y Brown, 1986). • Guía de campo de las aves de Colombia (McMullan y Donegan, 2014). • Guía de aves del norte de Suramérica (Restall, 2007). • Aves del valle de Aburra (SAO, 2003). • Loros de Colombia (Rodríguez y Hernández, 2002). • Libro rojo de aves de Colombia, Vol. I (Rengifo et al. 2014).
Mamíferos	<ul style="list-style-type: none"> • SOLARI, S. MUÑOZ-SABA, Y. RODRIGUEZ- MAHECHA, J.V, RAMÍREZ-CHAVES, H, E Y TRUJILLO, F. 2013. Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia. Mastozoología Neotropical 20(2):301-365. • RAMIREZ – CHAVES H & SUAREZ- CASTRO A. 2014. Adiciones y cambios a la lista de mamíferos de Colombia: 500 especies registradas para el territorio Nacional. Notas Mastozoológicas. Sociedad Colombiana de Mastozoología vol 1 Num 2 - 2014 • EISENBERG J. F. 1989. Mammals of the Neotropics. TheNorthernNeotropics. Volume 1: Panamá, Colombia, Venezuela, Guyana, Suriname, French Guiana. The University of Chicago Press. 449 p. Chicago, USA. • EMMONS, L.H Y FEER, F. 1997. Neotropical Rainforest Mammals, a Field Guide. The University of Chicago Press. Chicago. • ALBERICO, M., CADENA, A., HERNÁNDEZ-CAMACHO, J., MUÑOZ-SABA, Y. 2000. Mamíferos (Synapsida: Theria) de Colombia. Biota Colombiana, 1: 43 – 75. • PATTON J.L, U.F.J, PARDIÑAS & D’ELIA G. (Eds). 2015. Mammals of South America. Volume 2. Rodents. University of Chicago Press. 1335 pp. • MORALES-JIMÉNEZ, A. L., F. SÁNCHEZ, K. POVEDA, & A. CADENA. 2004. Mamíferos terrestres y voladores de Colombia. Guía de campo. Bogotá, Colombia. 248 pp.



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

3.2.2.2.1.2 Información primaria

A continuación se describe la metodología utilizada para la recopilación de información primaria en campo.

3.2.2.2.1.2.1 Anfibios y reptiles

Para la caracterización de anfibios y reptiles se utilizó la técnica de inspección por encuentro visual con captura manual (VES; Visual Encounter Surveys) (Heyer, Donnelly, McDiarmid, Hayek, & Foster, 1994), método que es ampliamente utilizado en Programas de evaluación rápida (RAPs, Rapid Assessment Programs), los cuales consisten en búsqueda realizadas en un periodo corto de tiempo dentro de un área particular

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	



(McDiarmid, Foster, Guyer, Gibbons, & Chernoff, 2012). En esta técnica se realizan recorridos aleatorios (Figura 3-44) en búsqueda de individuos en hasta 2 metros de altura en la vegetación, cuya ventaja es que tanto las especies como los individuos de cada especie tienen la misma probabilidad de ser observados durante la inspección (Urbina-Cardona, Bernal, Giraldo-Echeverry, & Echeverry-Alcendra, 2015). Los muestreos se desarrollaron por diez (10) días durante diferentes horas en la mañana (7:00 a 11:00), la tarde (14:00 a 17:00) y/o la noche (18:00 a 21:00) para abarcar los horarios de actividad de las especies que se definieron como de presencia probable en el área.

Figura 3-44 Recorridos aleatorios para la observación de anfibios y reptiles



Izquierda: Diseño de recorrido aleatorio para el muestreo de anfibios y reptiles mediante la técnica de inspección por encuentro visual (VES), Fuente: (Urbina-Cardona, Bernal, Giraldo-Echeverry, & Echeverry-Alcendra, 2015). Derecha: Recorridos realizados en arbustal presente en el área de influencia del proyecto del proyecto, Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Durante los recorridos de observación se hicieron búsquedas minuciosas en los microhábitats presentes a lo largo de los recorridos como debajo de piedras, troncos caídos, hojarasca acumulada, dosel bajo, huecos en troncos en pie, grietas en rocas, orilla de quebradas, entre otros (Fotografía 3-5), con el fin de aumentar la probabilidad de encuentro de individuos.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

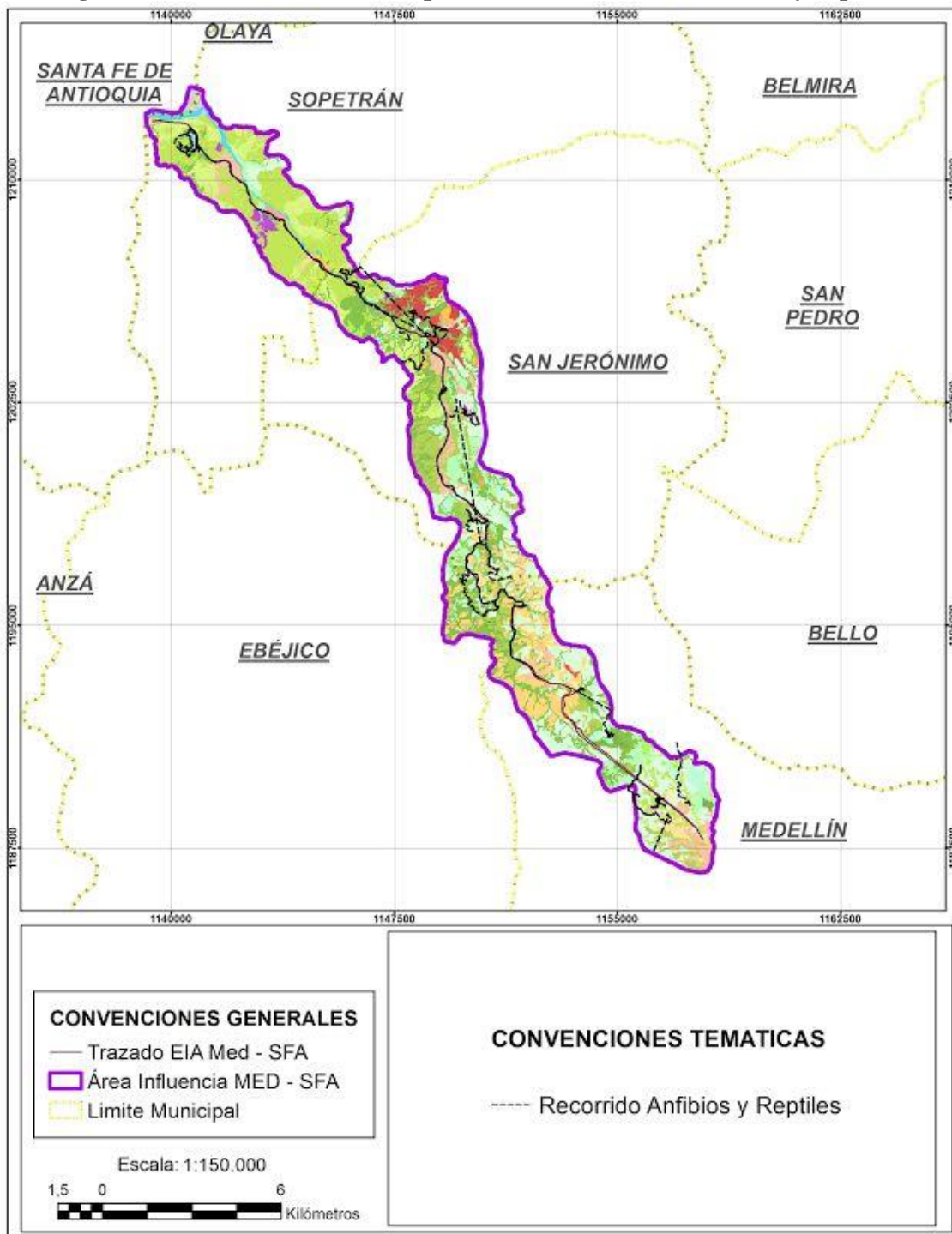
Fotografía 3-5 Búsqueda de anfibios y reptiles en los microhábitats presentes en el área de influencia del proyecto



Izquierda: Búsqueda en hojarasca y rocas en bosque de galería. Derecha: Búsqueda en troncos de bosque de galería. Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Una vez detectado un individuo, se procedió a tomar el registro fotográfico en el sitio original de encuentro, luego fueron capturados, siempre que fuera posible, fotografiados e identificados en campo. Los especímenes se liberaron en el mismo sitio en donde fueron encontrados. Adicionalmente, por cada individuo observado y/o capturado se tomó la coordenada geográfica con ayuda de un GPS y se levantó información sobre el microhábitat y cobertura vegetal. Los recorridos realizados para la observación de anfibios y reptiles, así como los puntos en los que se encontraron individuos se muestran en la Figura 3-45.

Figura 3-45 Recorridos libres para la observación de anfibios y reptiles



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Los datos recolectados se tabularon en matrices para el posterior análisis de la información.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

3.2.2.2.1.2.2 Aves

A continuación se presenta la metodología utilizada para la caracterización de las aves en el área de influencia del proyecto.

- Recorridos de observación

Se realizaron recorridos a pie de 1 Km con un ancho fijo de observación de 30m a cada lado a una velocidad constante durante dos días en cada localidad visitada, en horarios de 6:00 a 9:00 y/o de 15:00 a 18:00, en los cuales se identificaron las especies presentes en las unidades de vegetación visitadas (Fotografía 3-6).

Fotografía 3-6 Recorridos de observación realizados en el área de influencia directa





Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Adicionalmente, se realizaron recorridos libres de observación en algunos puntos del área de influencia directa que fueron identificadas como de interés para el monitoreo de las aves por información obtenida de los pobladores de la región o de los miembros del equipo.

Para llevar a cabo estas actividades se utilizaron unos binoculares Nikon “Prostaff 7” 10 x 42 y una cámara fotográfica Nikon Coolpix L340 para identificar las aves observadas y/o escuchadas. Por medio de las observaciones se tomaron datos específicos que permitieron calcular la abundancia relativa de las especies encontradas, el sexo en los casos en los que se presentara dimorfismo, las coberturas en las cuales se registraron y la actividad que realizaba cada individuo.

- Captura con redes de niebla

Se instalaron en promedio 8 redes de niebla de 18 x 3m por localidad escogida (3), las cuales equivalen a 144 metros lineales de redes por punto muestreado. Se realizaron

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

capturas durante dos días en los picos de actividad de la mañana (6:00 – 10:00) y tarde (14:00 – 18:00) (Fotografía 3-7).

Fotografía 3-7 Redes de niebla instaladas en el área de influencia del proyecto



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Los individuos capturados fueron identificadas a través de la guía de aves de Colombia (Hilty & Brown, 1986), de la guía de aves del norte de Suramérica (Restall, Rodner, & Lentino, 2007) y de la guía de campo de las aves de Colombia (McMullan & Donegan, 2014) (Fotografía 3-8). Posteriormente, cada ejemplar fue medido y fotografiado empleando una cámara Nikon Coolpix L340. Finalmente, fueron liberadas en lugares cercanos a las áreas donde ocurrieron sus capturas.



Fotografía 3-8 Identificación de las especies capturadas por medio de guías de campo



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

- Puntos de conteo

Se adaptó la técnica de “puntos de conteo extensivos” para el área de estudio, la cual es recomendada para carreteras y caminos (Ralph, Geupel, Pyle, Martin, DeSante, & Milá, 1996), especialmente cuando se busca muestrear una gran cantidad de terreno en periodos

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

cortos de tiempo. Para ello, se realizaron paradas sobre la vía cada 4 o 5 kilómetros durante un tiempo aproximado de 20 minutos realizando recorridos a pie de 500 metros por la orilla de la carretera (Fotografía 3-9). En cada parada se registraron las especies observadas y/o escuchadas en un ancho de 50m a cada lado de la vía incluyendo las especies que pasaron volando sin usar alguna de las coberturas.

Fotografía 3-9 Puntos de conteo realizados en el área de influencia del proyecto

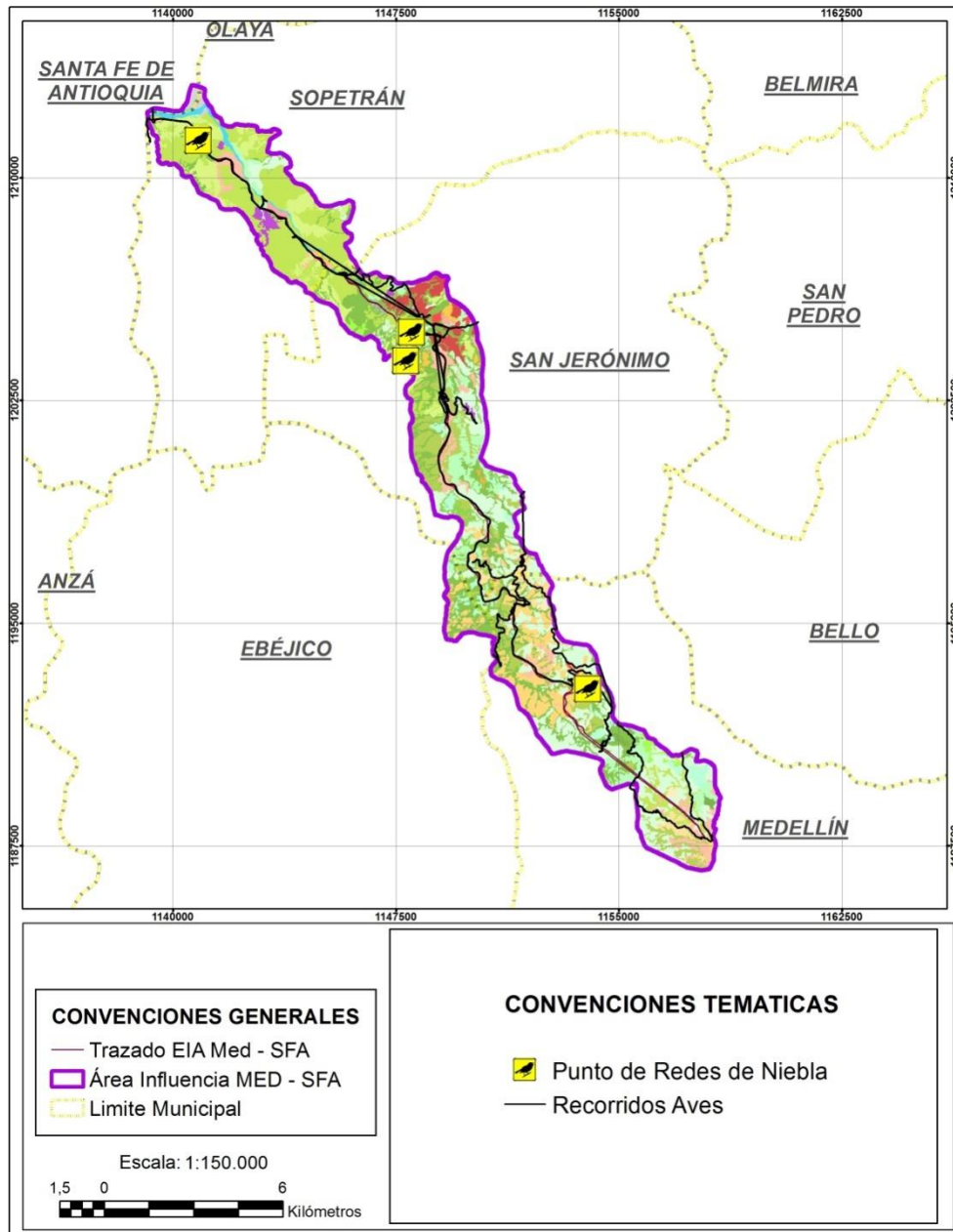


Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Las aves observadas, capturadas y registradas a través de sus cantos se identificaron y clasificaron filogenéticamente en órdenes, familias y especies de acuerdo con los listados entregados por el “Comité de clasificación y nomenclatura de Sur América liderado por la Unión Americana de Ornitólogos” (Remsen J. , y otros, 2016).

Los puntos de captura de aves y los recorridos de observación realizados en el área de influencia directa del proyecto se muestran en la Figura 3-46.



Figura 3-46 Ubicación de los puntos de captura y recorridos de observación para el grupo aves en el área de influencia directa del proyecto



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

- Encuestas

Con la ayuda de los auxiliares de campo y de algunos pobladores de la región se realizaron entrevistas no formales con las cuales se buscó identificar la posible presencia de especies de interés ecológico para la región cuya detectabilidad sea baja y que posiblemente se

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

encuentren en el área de influencia directa del presente estudio (Fotografía 3-10).

Fotografía 3-10 Auxiliares de campo identificando algunas especies sobre las que se les consulto para determinar su posible presencia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

3.2.2.2.1.2.3 Mamíferos

La descripción de cada una de las metodologías implementadas para la caracterización de los mamíferos, se muestra a continuación.

- Pequeños mamíferos voladores

Para el registro de murciélagos, en cada una de las coberturas se instalaron seis (6) redes de niebla, cada una de 18m de largo por 3.0m de alto y ojo de malla de 30mm (Fotografía 3-11

Instalación de redes de niebla). Estas se abrieron a partir de las 17:30 horas y se cerraron a las 22:00 horas. Las redes de niebla se revisaron regularmente para verificar la captura de individuos. Para el registro de capturas se empleó el formato de recolección de datos de observación de redes de Murciélagos. La ubicación de las redes se definió de acuerdo con parámetros que permiten prever una alta probabilidad de capturas, como la orientación de las redes con respecto a la vegetación , la disponibilidad de recursos tales como (flores, frutos, cuerpos de agua), y la presencia de bordes entre vegetación de estructura constante, entre otras. Todos los individuos capturados se identificaron hasta especie con la guía de (Muñoz Arango, 2001), obteniendo registros fotográficos e información sobre la edad sexo cuando fue posible.

Fotografía 3-11 Instalación de redes de niebla



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016.

- Trampas de captura para mamíferos medianos y pequeños

Se instalaron 50 trampas Sherman de dos tamaños (3x3.75 x 12 pulgadas; 4x4.5 x 15 pulgadas), y 10 Tomahawk (32x10 x 12 pulgadas) en cada una de las coberturas seleccionadas, manteniendo una distancia entre sí de 10 metros. El tiempo efectivo de trampeo fue de tres (3) noches en cada una de las coberturas. Se utilizaron diferentes cebos para las trampas Sherman y tomahawk que consistieron en: piña, banano, plátano, maíz carne y sardina en lata.

La ubicación de las trampas Sherman y Tomahawk se definió de acuerdo a senderos de movilización de fauna silvestre terrestre, disponibilidad de recursos alimenticios, cuerpos de agua y bordes entre vegetación de estructura contrastante, entre otros lugares donde la posibilidad de captura es mayor, por ser sitios de tránsito o actividad de este grupo de animales (Fotografía 3-12 y Fotografía 3-13). Todos los animales capturados u observados fueron fotografiados para su evidencia y posterior identificación.

Fotografía 3-12 Trampa Sherman



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Fotografía 3-13 Trampa Tomahawk



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	



La identificación de los individuos se realizó basada en la experiencia del profesional y mediante la utilización de claves, libros y guías especializadas de:

- CUARTAS-CALLE, C. & MUÑOZ-ARANGO.J., 2003. Marsupiales, caenoléstidos e insectívoros de Colombia. Editorial Universidad de Antioquia, Ciencia y Tecnología.
- MANTILLA-MELUK, H., JIMÉNEZ-ORTEGA, A.M., BAKER, R.J. 2009. Phyllostomid Bats of Colombia: Annotated Checklist, Distribution, and Biogeography. Special Publications of the Museum of Texas Tech University, 56 pp.
- MUÑOZ, J. 2001. Los Murciélagos de Colombia: Sistemática, distribución, descripción, historia natural y ecología. Ed Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia 391 pp.
- MORALES-JIMÉNEZ, A. L., F. SÁNCHEZ, K. POVEDA, & A. CADENA. 2004. Mamíferos terrestres y voladores de Colombia. Guía de campo. Bogotá, Colombia. 248 pp.
- ARANDA, J. 1981. Rastros de los mamíferos silvestres de México, manual de campo. Instituto Nacional de Investigaciones Sobre Recursos Bióticos. México, D. F. 178 pp.
- Bonvicino et al., 2008. Guía dos Roedores do Brasil, com chaves para géneros basadas en caracteres externos.

En los formatos se incluyó información como tipo de trampa, morfometría, sexo, entre otros aspectos ecológicos.

- Trampas cámara

Con los primeros recorridos realizados en la zona, la selección de los sitios para las estaciones trampas - cámaras fue más sencillo (Fotografía 3-14). Se utilizaron tres (3) trampas-cámaras, durante un periodo 3 días cada una. Se empleó un muestreo oportunista (Maffei, Cuellar, & Noss, 2002), en cuanto a ubicación de cámaras, colocándolas en senderos y puntos favorecidos por las especies de interés como quebradas y/o pasaderos, identificados con los baquianos de la zona. Cada trampa cámara se programó para un monitoreo continuo de 24 horas por día.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Fotografía 3-14 Cámara trampa instalada en el área de estudio



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

- Recorridos de observación para Mamíferos

El registro directo e indirecto de mamíferos medianos y grandes se hizo mediante observación directa y búsqueda de indicios, en 12 recorridos de aproximadamente 1 a 2 kilómetros cada uno anotando la información en libretas de campo y/o formatos de campo. En los recorridos de observación se registraron heces, madrigueras, huellas (Fotografía 3-15), comederos, sendas y cuevas entre otras evidencias, cada una relacionada con un registro fotográfico, coordenada o dimensión morfométrica, en el caso de las huellas la identificación se realizó según la experiencia del profesional asignado y el apoyo de las guías especializadas de (Aranda sanchez, 2012), (Navarro & Muñoz, 2000).

Fotografía 3-15 Registro de huellas



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016.

- Entrevistas de fauna (Mamíferos)

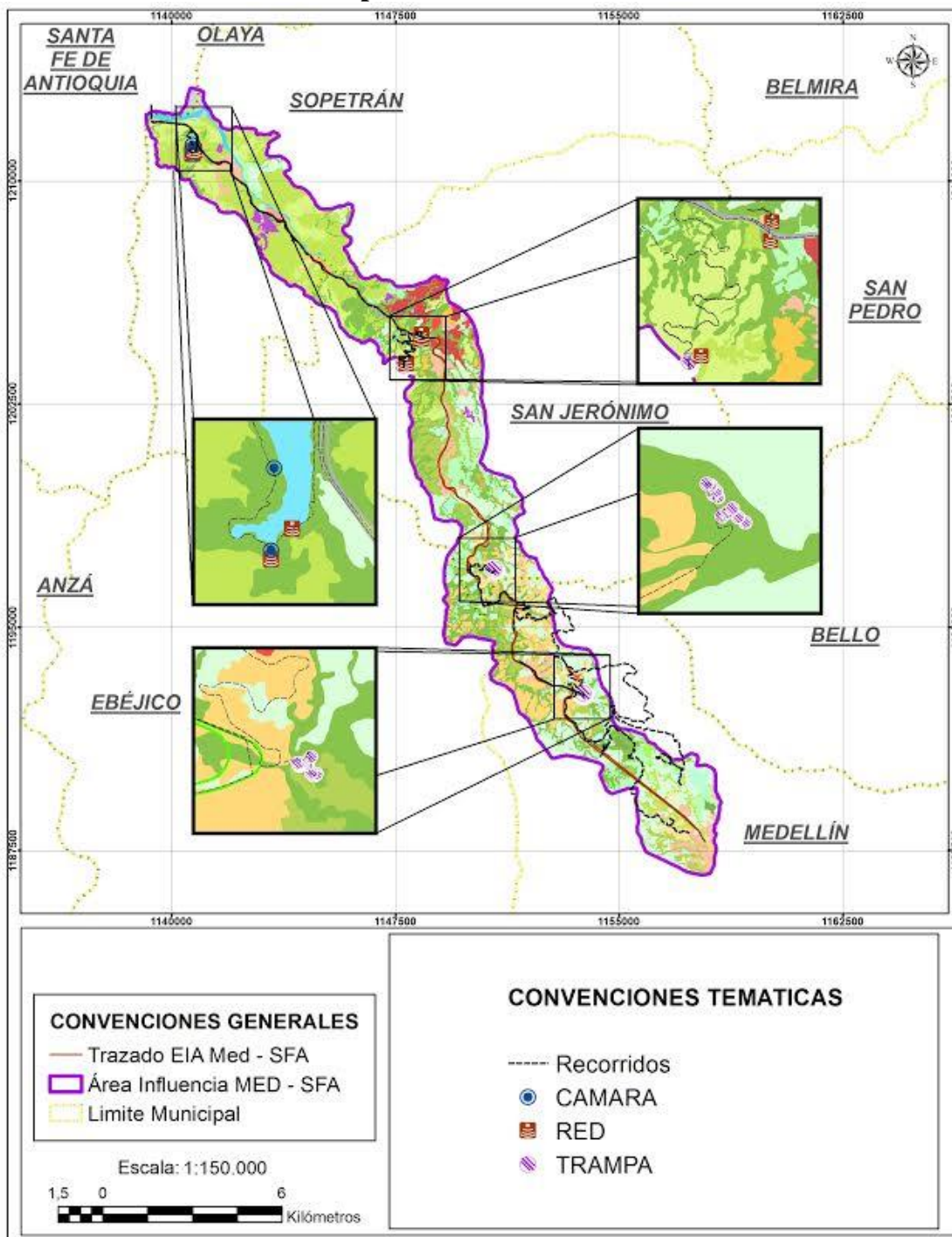
La información para el grupo de los mamíferos, se complementó mediante entrevistas semi-estructuradas realizadas a habitantes del área de estudio. Para esto se utilizaron guías ilustradas, que fueron mostradas a los habitantes de la zona, de tal manera que permitió identificar las especies que han sido avistadas o registradas por ellos en el área. Las

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

personas entrevistadas fueron siempre mayores de edad y en lo posible se seleccionaron personas con mayor conocimiento de la fauna silvestre como cazadores y campesinos. La información suministrada fue corroborada posteriormente en oficina, para destacar aquellas especies que por distribución (de acuerdo con la literatura) no se encontraban en la zona de estudio. Los datos fueron registrados en formatos que incluyen información como nombre común, nombre científico, uso, frecuencia de observación, sitio de avistamiento, temporada de avistamiento, importancia y amenaza.

En la Figura 3-47 , se presenta la ubicación de los sitios donde se ubicaron los puntos de muestreo (redes de niebla, trampas Sherman, Tomahawk, cámaras trampa y entrevistas) y los recorridos de observación realizados para la caracterización de la comunidad de mamíferos asociados al área de estudio.

Figura 3-47 Sitios de instalación de redes de niebla, trampas y cámaras trampas, así como recorridos para la caracterización de mamíferos



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

	<p align="center">CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</p> <p align="center">MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1</p>	
	<p align="center">PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL</p>	
	<p align="center">VERSIÓN 0.0</p>	

3.2.2.2.1.2.4 Análisis de la información

Se realizó un análisis de riqueza de especies y su relación con las coberturas vegetales encontradas en los puntos de muestreo. Finalmente, se identificaron las especies endémicas, casi endémicas y migratorias presentes en el área de estudio y aquellas que se encuentran bajo alguna categoría de amenaza según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – UICN, la resolución 0192 de 2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y los libros rojos, además de las especies enlistadas en los Apéndices CITES.

3.2.2.2.2 Anfibios

Los anfibios representan un grupo de interés, no sólo por sus particularidades biológicas y ecológicas, sino también por la marcada vulnerabilidad de algunas especies ante la transformación y degradación de los ecosistemas que habitan (Acosta-Galvis, 2000).

Estas especies son un componente crucial para los ecosistemas; por una parte, algunas poblaciones, especialmente sapos y ranas, son muy abundantes y aportan una biomasa muy significativa al flujo de energía, actuando como depredadores de invertebrados y a su vez, como presas de otros vertebrados. También son considerados como indicadores ideales de la calidad ambiental, tanto en el medio acuático como terrestre, ya que son sensibles a la alteración y pérdida de hábitat natural, introducción de especies, contaminantes, uso de agroquímicos y cambio climático, entre otros (Renjifo, Lasso, & Morales-Betancourt, 2009).

3.2.2.2.2.1 Especies de probable presencia y asociación a coberturas de la tierra

Según Acosta-Galvis & Cuentas (2015) en Colombia se reportan 793 especies de anfibios dentro de los que se cuentan 736 especies de anuros (orden Anura, ranas y sapos), 25 de salamandras (orden Caudata) y 32 de ápodos (orden Gymnophiona, cecilias). Así mismo, para el área de influencia directa del proyecto se reporta la presencia probable de 19 especies de anfibios, lo que representa el 2,39% de los taxones del país, y las cuales se encuentran distribuidas en dos (2) órdenes y nueve (9) familias. El listado completo de las especies y la asociación con las coberturas de la tierra presentes en el derecho de vía se muestran en la Tabla 3-29.



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Tabla 3-29 Especies de anfibios con presencia probable en la UF1 y UF2.1

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	RANGO ALTITUDINAL	COBERTURA DE LA TIERRA										
			TUC	TUD	CR	PL	PA	PE	MPC	BG	VS	TDD	RIOS
ORDEN ANURA													
FAMILIA BUFONIDAE													
<i>Rhinella marina</i>	Sapo común	0-3000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
FAMILIA CENTROLLENIDAE													
<i>Centrolene geckoideum</i>	-	1750-2000	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Centrolene robledo</i>	-	800-2800	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
FAMILIA DENDROBATIDAE													
<i>Hyloxalus lehmanni</i>	Rana dardo de Lehmann	1460-2120	-	-	-	-	1	1	-	1	1	-	1
<i>Hyloxalus ramosi</i>	-	1240	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
FAMILIA HYLIDAE													
<i>Hypsiboas pugnax</i>	Rana platanera	0-500	-	-	1	1	1	1	1	1	1	-	-
<i>Dendropsophus bogerti</i>	-	1500-2580	-	-	-	1	1	1	-	-	1	-	-
FAMILIA CRAUGASTORIDAE													
<i>Strabomantis necopinus</i>	Rana cabeza	1800-2200	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Hypodactylus mantipus</i>	Rana terrestre de dedos angostos	800-2400	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
<i>Pristimantis brevifrons</i>	-	1140-3200	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-
<i>Pristimantis erythropleura</i>	Rana de ingle roja	980-2600	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
<i>Pristimantis paisa</i>	-	1800-3100	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Pristimantis phragmipleuron</i>	-	1800	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Pristimantis w-nigrum</i>	Cualita	800-3300	-	-	-	1	1	1	1	1	1	-	1
FAMILIA LEPTODACTYLIDAE													
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rana silbadora	0-1700	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-
ORDEN GYMNOPHIONA													
FAMILIA CAECILIIDAE													
<i>Caecilia pachynema</i>	Cecilia	1500-1800	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1
FAMILIA RHINATREMATIDAE													
<i>Epicrionops parkeri</i>	Cecilia de Parker	1000-1500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
FAMILIA TYPHLONECTIDAE													
<i>Typhlonectes natans</i>	Cecilia del río Cauca	<1000	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1

Coberturas de la tierra: TUC: tejido urbano continuo, TUD: tejido urbano discontinuo, CR: construcciones rurales, PL: pastos limpios, PA: pastos arbolados, PE: pastos enmalezados, MPC: mosaico de pastos y cultivos, BG: bosque de galería, VS: vegetación secundaria, TDD: tierras desnudas y degradadas, RIOS: ríos.

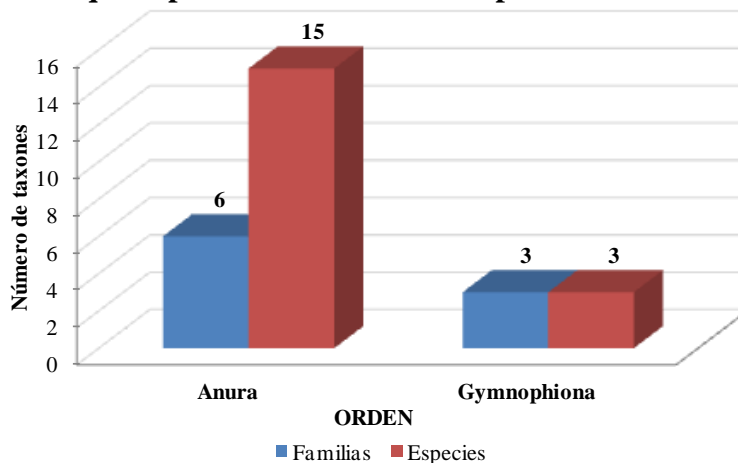
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

El orden más rico es Anura (ranas y sapos) con seis (6) familias y 15 especies (Figura

3-48). Los anuros son los anfibios mejor representados en el país, en donde se encuentran en una gran cantidad de hábitats y en donde exhiben una amplia variedad de modos reproductivos (Lynch, Ruiz-Carranza, & Ardila-Robayo, Biogeographic patterns of Colombian frogs and toads, 1997). La cordillera oriental es una de las áreas en la que el grupo está mejor representado y en la que se reporta un alto grado de endemismos (Lynch, Ruiz-Carranza, & Ardila-Robayo, 1997).

Por otra parte, para el orden Gymnophiona se tiene una riqueza probable de tres (3) especies que pertenecen a tres (3) familias (Figura 3-48). Este orden es el segundo más rico de anfibios en Colombia en donde están asociados a ríos y cuerpos de agua grandes, que en el caso del presente estudio hace referencia al río Cauca y afluentes cercanos.

Figura 3-48 Riqueza por órdenes de anfibios potenciales en la UF 1 y UF2.1



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

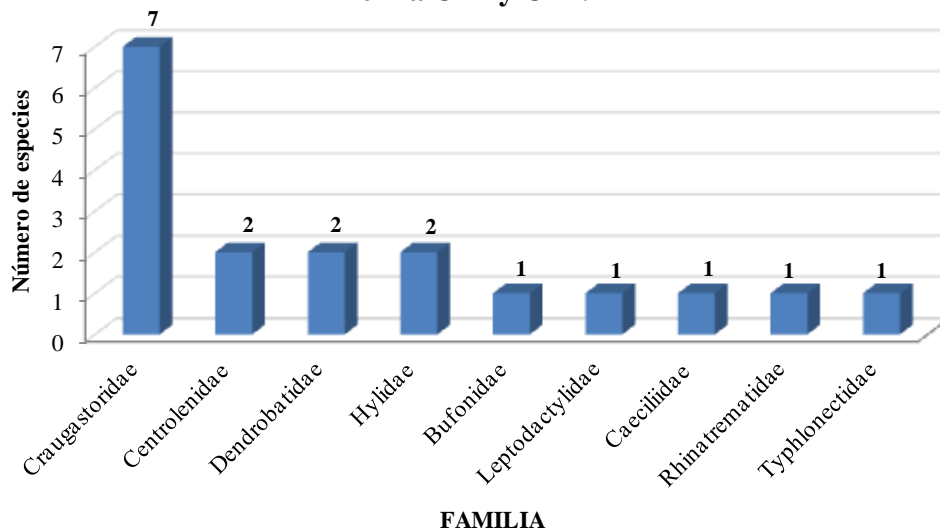
En cuanto a las familias, Craugastoridae es la más rica con siete (7) especies de presencia probable (Figura 3-49). Según Acosta-Galvis & Cuentas (2015) esta familia es considerada uno de los grupos de vertebrados terrestres más diversificado, en donde se incluyen ranas cuya reproducción no requiere de cuerpos de agua (desarrollo directo), lo que le permite ocupar variados ambientes como páramos, bosques altoandinos hasta los bosques húmedos tropicales. En el área de influencia directa de la vía, esta familia está asociada a los bosques de galería en el sector de Medellín y zona húmeda de San Jerónimo.

Las familias Centrolenidae, Dendrobatidae e Hylidae están representadas por dos (2) especies probables cada una. A pesar de que las anteriores familias estarían igualmente representadas en los hábitats presentes a lo largo de la carretera, debido a los requerimientos reproductivos de las especies de centrolénidos, es poco probable encontrar a esas especies debido al grado de intervención a lado y lado de la carretera. Así mismo, las especies algunas especies de hílidos y dendrobátidos tienen requerimientos más generalistas, por lo que es más probable que se encuentren en el área de influencia del proyecto.

Las demás familias de anfibios están representadas con una especie de presencia probable (Figura 3-49). Las especies de las familias Bufonidae y Leptodactylidae de presencia probable en el AID son de hábitos generalistas y se pueden encontrar en ambientes secos y húmedos naturales o intervenidos, asociados a cuerpos de agua o lejos de ellas. En el AID se podrían encontrar tanto en las tierras de altitudes medias o bajas, húmedas o secas de los municipios de Medellín, San Jerónimo y Sopetrán.

Por otra parte, según Acosta-Galvis & Cuentas (2015) la especie probable de la familia Caeciliidae y la de la familia Rhinatrematidae se podrían encontrar en los bosques andinos de la cordillera Occidental, es decir en los bosques de altitudes medias de los municipios de Medellín y San Jerónimo; mientras que la especie de la familia Typhlonectidae está fuertemente ligada al valle del río Cauca.

Figura 3-49 Distribución de la riqueza a nivel de familia de los anfibios potenciales en la UF1 y UF2.1



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Las especies no están distribuidas uniformemente en toda el AID del proyecto, sino que dicha distribución es producto de los requerimientos ecológicos y rasgos de historia de vida que están asociados a ciertas unidades florísticas. Debido a lo anterior, a continuación se muestra la asociación de las especies de anfibios probables a las coberturas de la tierra presentes en el AID (Figura 3-50).

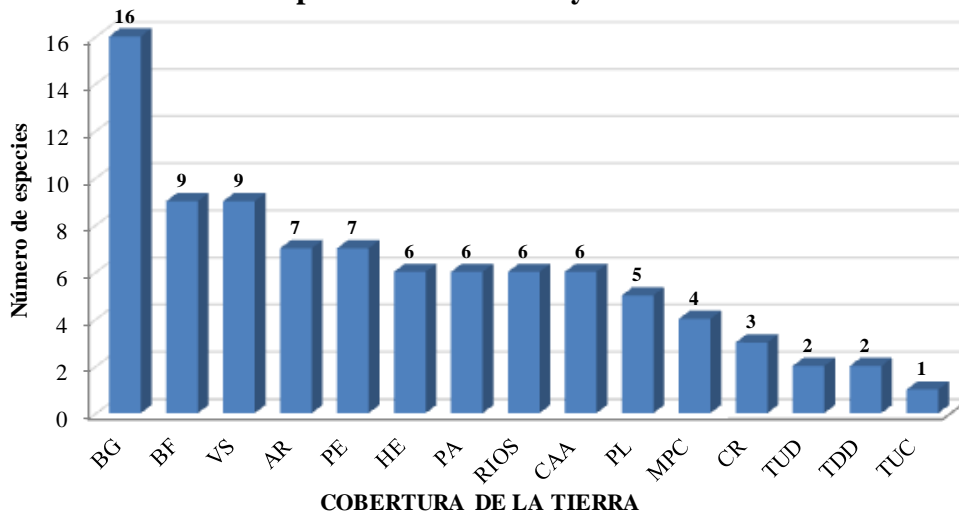
Los anfibios se estarían asociando principalmente a los bosques de galería y la vegetación secundaria en donde se encontrarían entre 9 y 16 especies (Figura 3-50). Este tipo de cobertura presenta una composición florística más compleja que las demás presentes en el AID, en donde, posiblemente, hay más sitios de refugio y reproducción y una mayor oferta de alimento. Lo anterior permitiría el establecimiento de las especies con requerimientos

específicos de hábitat como las ranas de la familia Craugastoridae y Caeciliidae, además de las especies generalistas.

Los diferentes tipos de pastos podrían ser el hábitat de entre cinco (5) y siete (7) especies de anfibios (Figura 3-50). Estos sitios presentan una menor estructura florística, lo permite una mayor radiación solar, viento y temperatura. Lo anterior genera desecación en anfibios, por lo que las especies de este grupo que se asocian a este tipo de hábitats presentan rasgos que les permite adaptarse a sitios intervenidos o abiertos. Tal es el caso del sapo común (*Rhinella marina*) y la rana silbadora (*Leptodactylus fuscus*), especies muy comunes y adaptadas a habitar áreas intervenidas. Por otra parte, otras ranas (*Hyloxalus lehmanni*, *Dendropsophus bogerti*, *Pristimantis brevifrons* y *Pristimantis w-nigrum*) son tolerantes a áreas abiertas siempre y cuando estén cerca de cuerpos de agua (IUCN, 2015).

Por otra parte, para los ríos y alrededores la riqueza probable es de seis (6) especies (Figura 3-50). Entre los anfibios asociados a los ríos se encuentran el sapo común (*R. marina*) y otras ranas (*H. lehmanni*, *D. bogerti*), las cuales pueden asociarse a áreas abiertas. Adicionalmente, especies como las cecilias (*Caecilia “pachynema”* y *Typhlonectes natans*) se asocian a grandes ríos y cuerpos de agua afluentes de ellos.



Figura 3-50 Asociación de los anfibios potenciales a las coberturas de la tierra presentes en la UF1 y UF2.1



Coberturas de la tierra: TUC: tejido urbano continuo, TUD: tejido urbano discontinuo, CR: construcciones rurales, PL: pastos limpios, PA: pastos arbolados, PE: pastos enmalezados, MPC: mosaico de pastos y cultivos, BG: bosque de galería, VS: vegetación secundaria, TDD: tierras desnudas y degradadas, RIOS: ríos.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Las coberturas con un mayor grado de intervención antropogénica presentan la menor riqueza probable, entre una (1) y cuatres (3) especies de anfibios (Figura 3-50). Es muy común encontrar sapos (*R. marina*) cerca de viviendas o en áreas desnudas y degradadas; lo mismo pasa con la rana silbadora (*L. fuscus*), la cual se puede encontrar en los patios de las

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

casas, jardines y áreas similares cercanas a la vía.

3.2.2.2.2 Registros de campo

De las 19 especies de anfibios probables para la zona en que se encuentra el AID del proyecto, se observaron seis (6) especies en campo, las cuales se muestran en la Tabla 3-30. La especie más abundante fue el sapo común (*Rhinella marina*, Fotografía 3-16) con 26 individuos, tanto en bosques como en áreas intervenidas como pastos y mosaicos. Los adultos de esta especie son tolerantes a los humanos y se pueden encontrar en jardines, alrededor de casas y en tanques de agua (AmphibiaWeb, 2016). El sapo se encuentra frecuentemente en áreas disturbadas y, en raras ocasiones, en áreas no disturbadas como bosques (AmphibiaWeb, 2016).



Tabla 3-30 Especies de anfibios observadas en el área de influencia de la Unidad Funcional – UF 1 y UF 2.1

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	COBERTURA DE LA TIERRA							
			TA	PA	MOS	BOS	HeAr	VS	AA	AgC
ORDEN ANURA										
FAMILIA BUFONIDAE										
<i>Rhinella marina</i>	Sapo común	26	0	4	1	15	0	6	0	0
FAMILIA DENDROBATIDAE										
<i>Hyloxalus aff. lehmanni</i>	Rana	8	0	0	0	8	0	0	0	0
FAMILIA HYLIDAE										
<i>Hypsiboas pugnax</i>	Rana platanera	3	0	0	1	2	0	0	0	0
FAMILIA LEPTODACTYLIDAE										
<i>Engystomops pustulosus</i>	Rana pustulosa	2	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rana silbadora	5	0	0	0	5	0	0	0	0
<i>Leptodactylus insularum</i>	Rana	2	0	0	0	2	0	0	0	0

Coberturas de la tierra: TA: Territorios artificializados, PA: pastos, MOS: mosaico de pastos y cultivos, BOS: bosques, HeAr: Herbazales y arbustales, VS: vegetación secundaria, TDD: tierras desnudas y degradadas, RIOS: ríos.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

La segunda especie más abundante fue la rana *Hyloxalus aff. lehmanni* (Fotografía 3-16), la cual es común encontrarla en el suelo del bosque montano muy húmedo, aunque también se puede encontrar en áreas abiertas o áreas muy modificadas, pero siempre cerca de arroyos y quebradas. En el área de influencia del proyecto, la especie se encontró asociada al bosque de galería de los cuerpos de agua cercanos a la calzada existente. Esta especie es casi endémica para Colombia.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Fotografía 3-16 Especies más abundantes en el área de influencia de la Unidad Funcional – UF 1 y UF 2.1



A. Sapo común (*Rhinella marina*)
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.



B. Rana (*Hyloxalus aff. lehmanni*)



Las otras especies encontradas son comunes en áreas perturbadas y son fácilmente observables en pastos, mosaicos y áreas urbanas o rurales.

3.2.2.2.3 Especies de anfibios endémicos y en amenaza

Para el área de influencia directa de las Unidades Funcionales – UF 1 y UF 2.1 se reportan diez (10) especies de anfibios endémicos, cinco (5) casi endémicos, tres (3) amenazados, uno (1) casi amenazado y tres (3) con datos deficientes, las cuales se enlistan en la Tabla 3-31.

Tabla 3-31 Especies de anfibios endémicas, casi endémicas y amenazadas con presencia probable en la UF1 y UF2.1

TIPO DE DISTRIBUCIÓN	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	RANGO ALTITUNINAL	UICN
Endémica	<i>Centrolene robledoii</i>	-	800-2800	LC
	<i>Hyloxalus ramosi</i>	-	1240	DD
	<i>Dendropsophus bogerti</i>	-	1500-2580	LC
	<i>Strabomantis necopinus</i>	Rana cabezona	1800-2200	VU
	<i>Hypodactylus mantipus</i>	Rana terrestre de dedos angostos	800-2400	LC
	<i>Pristimantis brevifrons</i>	-	1140-3200	LC
	<i>Pristimantis erythropleura</i>	Rana de ingle roja	980-2600	LC
	<i>Pristimantis paisa</i>	-	1800-3100	LC
	<i>Pristimantis phragmipleuron</i>	-	1800	CR
Casi endémica	<i>Epicrionops parkeri</i>	Cecilia de Parker	1000-1500	DD
	<i>Centrolene geckoideum</i>	-	1750-2000	VU
	<i>Hyloxalus lehmanni</i>	Rana dardo de Lehmann	1460-2120	NT

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

TIPO DE DISTRIBUCIÓN	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	RANGO ALTITUDINAL	UICN
	<i>Pristimantis w-nigrum</i>	Cualita	800-3300	LC
	<i>Caecilia pachynema</i>	Cecilia	1500-1800	DD
	<i>Typhlonectes natans</i>	Cecilia del río Cauca	<1000	LC

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Según Lynch, Ruiz-Carranza, & Ardila-Robayo (1997) la cordillera Central es un área con una alto grado de endemismos en ranas y sapos con, por lo menos, 118 especies de las cuales el porcentaje de endémicas sería mayor al 74%. En el AID las especies endémicas estarían asociadas principalmente a los bosques húmedos y muy húmedos de altitudes medias que están presentes en los municipios de Medellín y San Jerónimo, sin embargo, la intervención de la zona hace que sea poco probable que las especies se encuentren asociadas a los bosques de galería, bosques fragmentados y vegetaciones secundarias cerca de la calzada existente.

Una de las especies de presencia probable amenazada y endémica es *Pristimantis phragmipleuron* (Figura 3-51A), rana que se reporta únicamente en los Bosques andinos de la cordillera Central en el departamento de Antioquia (Figura 3-51B), en un rango altitudinal entre los 1800 y los 2380 metros sobre el nivel del mar (Acosta-Galvis & Cuentas, Batrachia, 2015). Esta especie se encuentra En Peligro Crítico debido a la pérdida de hábitat causada por los asentamientos humanos y la tala de madera (IUCN, 2015).

Figura 3-51 *Pristimantis phragmipleuron*, especie endémica y amenazada con presencia probable en la UF 1 y UF 2.1



A. Imagen de la especie

B. Mapa de distribución

Fuente: Imagen (<https://www.medellin.gov.co/biodiversidad/seccion.hyg?seccion=5&submenu=3>), mapa (<http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/Amphibia/Anura/Brachycephaloidea/Craugastoridae/Ceuthomantinae/Pristimantis/Pristimantis-phragmipleuron>).

La rana *Strabomantis necopinus* es endémica de los bosques de andinos y subandinos

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

ambas vertientes de la cordillera Central en los departamentos de Antioquia, Caldas, Quindío, Risaralda y Tolima (Figura 3-52). Su rango altitudinal está entre los 1800 y los 2150 metros sobre el nivel del mar (Acosta-Galvis & Cuentas, Batrachia, 2015). Debido a la pérdida de hábitat por la expansión de la frontera agropecuaria, esta especie se encuentra en la categoría Vulnerable de la UICN (IUCN, 2015).

Figura 3-52 Mapa de distribución de *Strabomantis necopinus*, especie endémica y amenazada con presencia probable en la UF 1 y UF 2.1



Fuente: <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/Amphibia/Anura/Brachycephaloidea/Craugastoridae/Craugastorinae/Strabomantis/Strabomantis-necopinus>

Una rana casi endémica y amenazada es *Centrolene geckoideum* (Figura 3-53 A), la cual tiene una amplia distribución en los bosques andinos de las tres cordilleras andinas, en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Caldas, Caquetá, Huila, Quindío, Risaralda y Valle del Cauca (Figura 3-53 B), con un rango altitudinal entre los 1900 hasta los 3024 metros sobre el nivel del mar (Acosta-Galvis & Cuentas, Batrachia, 2015). Esta especie se encuentra en la categoría de amenaza Vulnerable de la UICN, su mayor amenaza es la pérdida de hábitat debido a la expansión de la frontera agropecuaria, la contaminación como resultado de la fumigación de cultivos y el establecimiento de asentamientos humanos (IUCN, 2015).



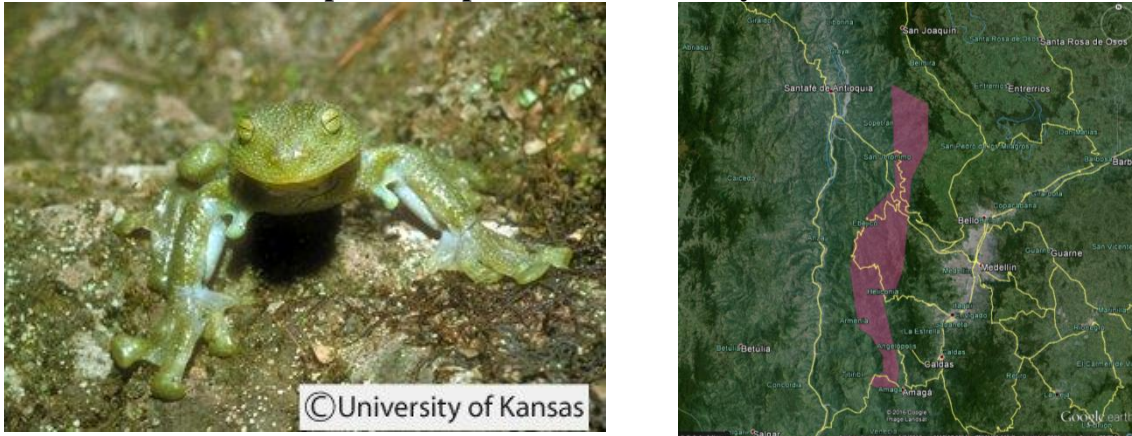
	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Figura 3-53 *Centrolene geckoideum*, especie casi endémica y amenazada con presencia probable en la UF 1 y UF 2.1



A. Foto de la especie

B. Mapa de distribución

Fuente: Foto (http://calphotos.berkeley.edu/cgi/img_query?enlarge=1111+1111+1111+9123), mapa (<http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/Amphibia/Anura/Centrolenidae/Centroleninae/Centrolene/Centrolene-geckoideum/>)



3.2.2.2.4 Especies de fauna de valor comercial y cultural

No se reportaron especies de anfibios con valor comercial o cultural en el área de influencia directa de las Unidades Funcionales – UF 1 y UF 2.1 de la carretera entre Medellín y Santa fe de Antioquia.

3.2.2.2.3 Reptiles

Debido a su fisiología térmica, los reptiles presentan particulares rasgos de historia de vida como respuesta clara a los cambios de su hábitat y poca movilidad. Son útiles para el estudio de la diversidad en ambientes con alta presión antrópica y sirven como modelo en la investigación ecológica, para comprender cómo los procesos destructivos dentro del ambiente afectan a las comunidades faunísticas. Además, dentro de la cadena trófica son un grupo clave por sus características fisiológicas que los hacen depósitos efectivos de energía dentro del ecosistema (Moreno-Arias, Medina-Rangel, Carvajal-Cogollo, & Castaño-Mora, 2009). Por otra parte, este grupo juega un rol importante en ecosistemas naturales ya que participa en el flujo de energía y ciclado de nutrientes de ambientes terrestres y acuáticos; adicionalmente, ayuda en el control de poblaciones de plagas y pueden actuar potencialmente como polinizadores y dispersores de semillas (Valencia-Aguilar, Cortés-Gómez, & Ruiz-Agudelo, 2013).

Este grupo es uno de los más diversos del país, a pesar de ser muy importantes ecológica y económicamente, constituyen una clase poco conocida, además sufren un alto grado de destrucción, debido a la caza comercial, el deterioro de su entorno y al temor que varias

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	 Devimar
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

especies despiertan en la mayoría de las personas (Sanchez, Castaño-Mora, & Cárdenas, 1995; Lynch, 2012).

3.2.2.2.3.1 Especies de probable presencia y asociación a coberturas de la tierra

En Colombia se reportan 571 especies de reptiles (Llano-Mejía, Cortés-Gómez, & Castro-Herrera, 2010), mientras que para el área del proyecto se enlistan un total de 57 especies de reptiles de potencial presencia (Anexo 5 Fauna. Especies de presencia probable), (9,98% de las reportadas en el ámbito nacional) las cuales pertenecen a tres (3) órdenes, Squamata, Crocodylia y Testudines, y a 19 familias (Tabla 3-32).

Tabla 3-32 Especies de reptiles con presencia probable en la UF3 y UF2.1

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	RANGO ALTITUDINAL	COBERTURA DE LA TIERRA													
			TUC	TUD	CR	PL	PA	PE	MPC	BG	HE	AR	VS	TDD	CAA	RIOS
ORDEN SQUAMATA / SUBORDEN SAURIA																
FAMILIA SPHAERODACTYLIDAE																
<i>Gonatodes albogularis</i>	Gekko de cabeza amarilla	100-1000	1	1	1	-	1	-	1	1	-	1	1	-	-	-
FAMILIA GYMNOPTHALMIDAE																
<i>Echinosaura horrida</i>	Lagartija	200-860	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Cercosaura argulus</i>	Lagartija	10-1600	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Pholidobolus vertebralis</i>	Lagartija	700–2500	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Ptychoglossus danieli</i>	Lagartija	1500 - 2000	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Ptychoglossus grandisquamatus</i>	Lagartija	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Tretioscincus bifasciatus</i>	Lagartija	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	-	-	-
FAMILIA DACTYLOIDAE																
<i>Anolis auratus</i>	Anolis de pasto	-	1	1	1	1	1	1	1	-	1	-	-	1	-	-
<i>Anolis danieli</i>	Lagartija	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-
<i>Anolis frenatus</i>	Lagartija	> 900	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-
<i>Anolis maculigula</i>	Lagartija	850	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Anolis sulcifrons</i>	Lagartija	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Anolis fuscoauratus</i>	Lagartija	518 -1800	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-
<i>Anolis vittigerus</i>	Lagartija	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
FAMILIA CORYTOPHANIDAE																
<i>Corytophanes cristatus</i>	Camaleón	600-800	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	-	-	-
<i>Basiliscus basiliscus</i>	Basilisco	0-1000	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	1
FAMILIA GEKKONIDAE																
<i>Hemidactylus angulatus</i>	Limpiacasas	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	RANGO ALTITUDINAL	COBERTURA DE LA TIERRA													
			TUC	TUD	CR	PL	PA	PE	MPC	BG	HE	AR	VS	TDD	CAA	RIOS
FAMILIA PHYLLODACTYLIDAE																
<i>Thecadactylus rapicauda</i>	Gekko escorpión	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-
FAMILIA HOPLOCERCIDAE																
<i>Morunasaurus groi</i>	Lagartija	700-805	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
FAMILIA POLYCHROTIDAE																
<i>Polychrus guttuosus</i>	Lagartija	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
FAMILIA TEIIDAE																
<i>Ameiva ameiva</i>	Lobo, lobito	-	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	-	-
<i>Holcosus festivus</i>	Lobo, lobito	100-1000	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	-	-	-
<i>Cnemidophorus lemmiscatus</i>	Lobito arcoiris	100-400	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	-	-
FAMILIA IGUANIDAE																
<i>Iguana iguana</i>	Iguana	0-1000	-	1	1	-	-	1	1	1	1	1	1	1	-	1
ORDEN SQUAMATA / SUBORDEN SERPENTES																
FAMILIA ANOMALEPIDIDAE																
<i>Helminthophis praeocularis</i>	Culebra ciega	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	-	-
FAMILIA BOIDAE																
<i>Boa constrictor</i>	Boa	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	-	1
FAMILIA DIPSADIDAE																
<i>Atractus andinus</i>	Culebra, serpiente	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Atractus loveridgei</i>	Culebra, serpiente	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Atractus obesus</i>	Culebra, serpiente	700-800	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Atractus oculo-temporalis</i>	Culebra, serpiente	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Atractus sanguineus</i>	Culebra, serpiente	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Clelia clelia</i>	Cazadora negra	120	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	-	-
<i>Diaphorolepis laevis</i>	Culebra, serpiente	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	Falsa coral	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	-	-
<i>Erythrolamprus epinephelus</i>	Falsa coral	1500-2600	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Helicops danieli</i>	Culebra, serpiente	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	-	-
<i>Dipsas pratti</i>	Culebra, serpiente	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	-	-
<i>Lygophis lineatus</i>	Corredora	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	-	-
<i>Saphenophis antioquiensis</i>	Culebra, serpiente	2560	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Sibon nebulatus</i>	Culebra, serpiente	0-1690	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	-	-	-
FAMILIA COLUBRIDAE																
<i>Dendrophidion bivittatus</i>	Culebra, serpiente	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	-	-	-
<i>Dendrophidion</i>	Culebra, serpiente	200-1700	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	-	-	-

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	RANGO ALTITUDINAL	COBERTURA DE LA TIERRA														
			TUC	TUD	CR	PL	PA	PE	MPC	BG	HE	AR	VS	TDD	CAA	RIOS	
<i>percarinatus</i>																	
<i>Lampropeltis triangulum</i>	Falsa coral	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	-	-	-	
<i>Leptodeira annulata</i>	Falsa mapaná, ojo de gato	0-1000	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	
<i>Mastigodryas boddaerti</i>	Culebra, serpiente	1676	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	-	-	-	
<i>Mastigodryas danieli</i>	Culebra, serpiente	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	-	-	-	
<i>Oxybelis aeneus</i>	Bejuquillo	120	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	
<i>Oxyrhopus petolarius</i>	Culebra, serpiente	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	
<i>Pliocercus euryzonus</i>	Culebra, serpiente	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
<i>Spilotes pullatus</i>	Tigra, mica	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	-	-	-	
<i>Tantilla alticola</i>	Culebra, serpiente	91-2743	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
FAMILIA VIPERIDAE																	
<i>Bothrops asper</i>	Talla equis, terciopelo	0-1800	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	
FAMILIA ELAPIDAE																	
<i>Micrurus dumerilii</i>	Coral	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
<i>Micrurus mipartitus</i>	Coral, rabo de ají	980-1400	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
FAMILIA LEPTOTYPHLOPIDAE																	
<i>Trilepida joshuai</i>	Culebra ciega	1600-2200	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
ORDEN TESTUDINES																	
FAMILIA KINOSTERNIDAE																	
<i>Kinosternon scorpioides</i>	Tortuga tapaculos	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1	
ORDEN CROCODYLIA																	
FAMILIA CROCODYLIDAE																	
<i>Caiman crocodilus</i>	Babilla	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1	

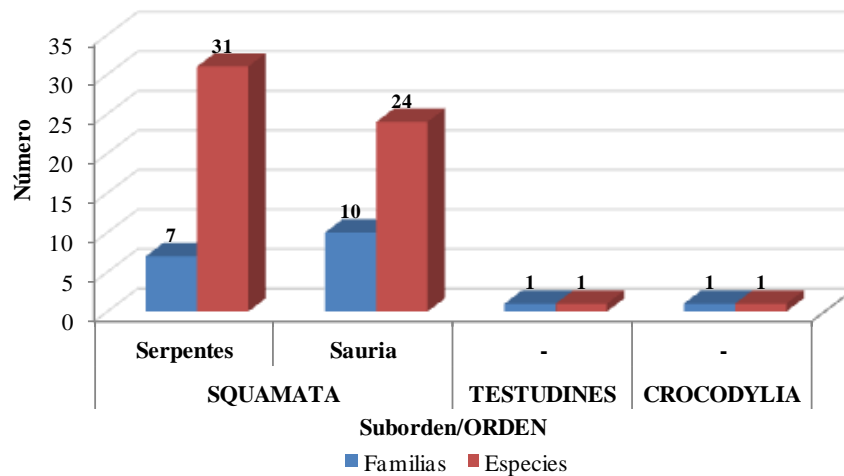
Coberturas de la tierra: TUC: tejido urbano continuo, TUD: tejido urbano discontinuo, CR: construcciones rurales, PL: pastos limpios, PA: pastos arbolados, PE: pastos enmalezados, MPC: mosaico de pastos y cultivos, BG: bosque de galería, VS: vegetación secundaria, TDD: tierras desnudas y degradadas, RIOS: ríos.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

El orden Squamata es el más rico con 55 especies probables distribuidas en dos (2) subórdenes y 17 familias (Figura 3-54). El suborden Serpentes (serpientes, culebras) tiene 31 especies con presencia probable distribuidas en siete (7) familias, mientras que el suborden Sauria (lagartijas, lagartos) tiene 24 especies potenciales en diez (10) familias. La diversidad de los reptiles en Colombia muestra que las serpientes (Suborden Serpentes) son el orden más rico, seguido por las lagartijas y lagartos (Orden Sauria), lo que coincide con la distribución de las especies en el área de estudio. La alta diversidad del orden Squamata se debe principalmente a la adaptación a una gran variedad de hábitats presentes en el territorio.

Según Urbina-Cardona (2011) la diversidad más alta de reptiles se observa en las zonas de piedemonte llanero y estibaciones inferiores de las cordilleras, mientras que las regiones altoandinas presentan una menor riqueza pero con un alto porcentaje de endemismos.

Figura 3-54 Riqueza por órdenes y subórdenes de reptiles potenciales en la UF 1 y UF2.1



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

En cuanto a las familias, Dipsadidae y Colubridae son las ricas con 14 y 11 especies potenciales (Figura 3-55). Este gran grupo, conocido en general como culebras, son el de mayor presencia en todo el territorio nacional, con aproximadamente 55 géneros y 186 especies (Serpentario Nacional de Colombia, 2016). Este grupo incluye especies terrestres, arborícolas, semiminadoras, semiacuáticas y acuáticas y por lo tanto, una amplia diversidad de formas y estrategias de historias de vida (ICN, 2011).

La tercera familia más rica es Dactyloidae (anolis, lobitos) con siete (7) especies de presencia probable (Figura 3-55). Esta familia está compuesta por especies de tamaño pequeño a mediano, tienen estructura especiales llamados sacos gulares que pueden servir para el cortejo (ICN, 2011). Este grupo es particularmente diverso en alta montaña en donde además su porcentaje de endemismo es alto.

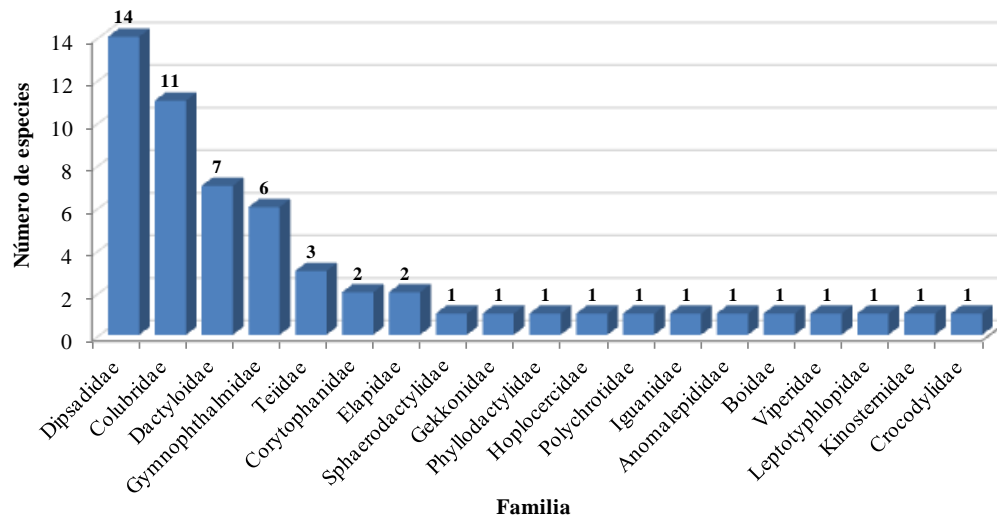
La familia Gymnophthalmidae es la cuarta familia más rica con seis (6) especies probables (Figura 3-55). Este grupo está compuesto por lagartos pequeños a medianos, terrestres y que habitan en la hojarasca y, en algunos casos, son fosoriales, que habitan tierras bajas y alta montaña

Teiidae, Corytophanidae y Elapidae tienen una riqueza de tres (3) o dos (2) especies probables (Figura 3-55). La primera familia está conformada por lagartos de tamaño mediano a grande que pueden alcanzar grandes velocidades de escape, son muy comunes

en tierras bajas y de temperaturas altas (ICN, 2011).

Por último, las demás familias fueron las menos ricas con solo una (1) especie probable en el área de influencia directa de la UF 1 y UF 2.1 de la carretera entre Medellín y Santa Fe de Antioquia (Figura 3-55).

Figura 3-55 Distribución de la riqueza a nivel de familia de los reptiles potenciales en la UF3 y UF2.1



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

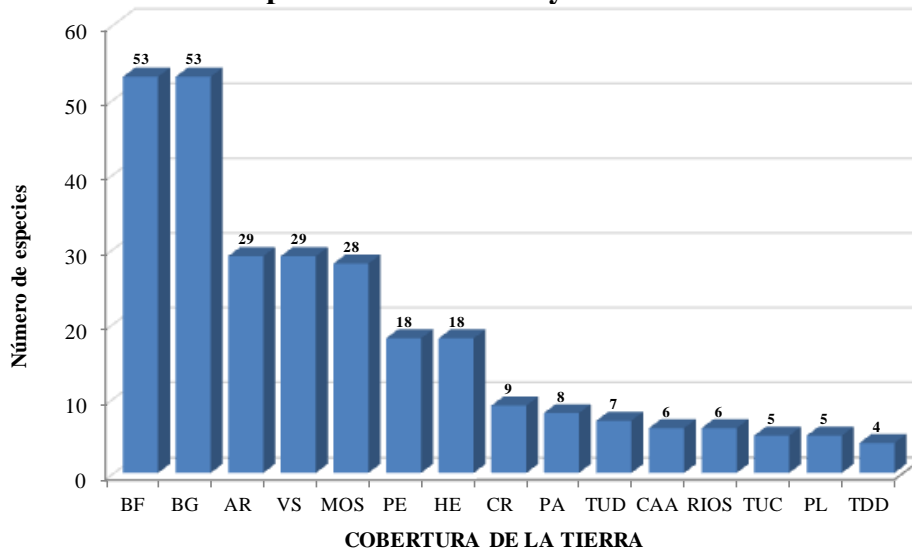
Al igual que para anfibios, las especies de reptiles no están distribuidas uniformemente en las coberturas de la tierra presentes a lo largo del AID del proyecto, sino que esa distribución es producto de los requerimientos ecológicos y rasgos de historia de vida que están asociados a ciertas unidades florísticas. A continuación se muestra la asociación de las especies de reptiles probables a las coberturas de la tierra presentes en el AID.

Del total de las especies de reptiles con presencia probable, 53 se encuentran principalmente en los bosques fragmentados, bosques de galería y los cuerpos de agua asociados a ellos (Figura 3-56). Este tipo de sitios representan una alta oferta alimenticia y de refugio, lo que supone, además una mayor probabilidad de encuentro reproductivo. Dentro de las especies para las cuales los bosques de galería son importantes están la mayoría de las especies de culebras (familias Colubridae y Dipsadidae), basiliscos (fam. Corytophanidae) y los anolis (fam. Dactyloide).

Coberturas un poco más intervenidas, como las vegetaciones secundarias, o naturales como arbustales, son utilizadas por 29 especies de reptiles con presencia probable (Figura 3-56). Este tipo de hábitat puede tener una complejidad florística estructural menor que los bosques de galería, ofreciendo microhábitats diferentes a los bosques, dado por el aumento en la temperatura y la radiación solar. Lo anterior permite el establecimiento de especies con hábitos más generalistas como los lagartos de la familia Teiidae, serpientes de la

familia Colubridae y especies como el gecko de cabeza amarilla (*Gonatodes albogularis*), lagartija de cabeza azul (*Tretioscincus bifasciatus*), iguana (*Iguana iguana*), entre otros.

Figura 3-56 Asociación de los reptiles potenciales a las coberturas de la tierra presentes en la UF 1 y UF 2.1





Coberturas de la tierra: TUC: tejido urbano continuo, TUD: tejido urbano discontinuo, CR: construcciones rurales, PL: pastos limpios, PA: pastos arbolados, PE: pastos enmalezados, MOS: mosaico de pastos y cultivos, BG: bosque de galería, VS: vegetación secundaria, TDD: tierras desnudas y degradadas, RIOS: ríos.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Los mosaicos, pastos enmalezados y herbazales albergan entre 18 y 28 especies con presencia probable en el AID del proyecto (Figura 3-56). Algunas de estas son intervenidas, en donde se ha perdido la mayoría de árboles y arbustos, o en el caso de los herbazales, la poca presencia de elementos arbóreos o arbustivos es natural, lo cual aumenta la temperatura del suelo, la radiación solar y el viento, cambiando la oferta alimenticia y de refugio para los reptiles. En este tipo de coberturas se encuentran especies generalistas de distribución amplia como las lagartijas de la familia Teiidae, algunos anolis (fam. Dactyloidae), algunas serpientes de la familia Colubridae, el gecko de cabeza amarilla (*Gonatodes albogularis*), iguana (*Iguana iguana*), la tortuga (*Kinosternon scorpioides*, siempre y cuando hayan cuerpos de agua cerca), entre otros.

Por último, entre cuatro (4) y nueve (9) especies, estarían asociadas a las coberturas restantes, entre los que se encuentran los territorios artificializados (construcciones rurales, tejido urbano continuo o discontinuo, en donde las especies aprovechan los recursos de áreas altamente intervenidas y en donde conviven, incluso, con la población humana. Dentro de las especies probables en este tipo de coberturas se encuentran la tuteca o salamaqueja (*Hemidactylus brookii*), la iguana (*I. iguana*), el tiplero (*Cnemidophorus lemniscatus*) y la lagartija verde (*Ameiva ameiva*).

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

3.2.2.2.3.2 Registros de campo

De las 57 especies con presencia probable en el AID del proyecto, se observó la presencia de diez (10) en el área de influencia del proyecto. Las especies observadas pertenecen a los órdenes Crocodylia y Squamata, y a siete (7) familias que se muestran en la Tabla 3-33.

Tabla 3-33 Especies de reptiles registradas en la UF 2.1

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	COBERTURA DE LA TIERRA							
			TA	PA	MOS	BOS	HerAr	VS	AA	AgC
ORDEN CROCODYLIA										
FAMILIA CROCODYLIDAE										
<i>Caiman crocodilus</i>	Babilla	8	0	0	0	8	0	0	0	0
ORDEN SQUAMATA/SUBORDEN SAURIA										
FAMILIA CORYTOPHANIDAE										
<i>Basiliscus basiliscus</i>	Basilisco, salta charcos	5	0	0	0	3	2	0	0	0
FAMILIA DACTYLOIDAE										
<i>Anolis aff. mariarum</i>	Lagartija	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Anolis fuscuauratus</i>	Lagartija	1	0	0	0	1	0	0	0	0
FAMILIA SPHAERODACTYLIDAE										
<i>Gonatodes albogularis</i>	Geco de cabeza amarilla	13	0	0	0	12	1	0	0	0
FAMILIA IGUANIDAE										
<i>Iguana iguana</i>	Iguana	7	3	0	0	4	0	0	0	0
FAMILIA TEIIDAE										
<i>Ameiva ameiva</i>	Lobo verde, lagartija gigante	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>	Lagartija arcoiris, tiplero	27	0	0	5	13	9	0	0	0
<i>Holcosus festivus</i>	Lagartija	1	0	0	0	1	0	0	0	0
ORDEN SQUAMATA/SUBORDEN SERPENTES										
FAMILIA COLUBRIDAE										
<i>Leptophis ahaetulla</i>	Machete, lora	2	0	0	0	2	0	0	0	0

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.



Tipo de registro:

Obs: Observación, Cap: Captura, Ras: Rastro.

Cobertura de la tierra:

BOS: Bosques, PA: Pastos, MOS: Áreas agrícolas heterogéneas, TA: Territorios artificializados, HerAr, Herbazales y arbustales, VS: Vegetación secundaria, AA: Áreas abiertas sin o con poca vegetación, AgC: Aguas continentales.

En general, las especies encontradas son generalistas y de amplia distribución, por ejemplo, los reptiles más comunes fueron el tiplero o lagartija rayada (*Cnemidophorus lemniscatus*, Fotografía 3-17A), el gekko de cabeza amarilla (*Gonatodes albogularis*, Fotografía 3-17B) y la babilla (*Caiman crocodilus*, Fotografía 3-17C). Estas especies se encontraron

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

asociadas, principalmente, a bosque de galería presente a cada lado de la carretera.

Fotografía 3-17 Reptiles más comunes observados en la UF 1 y UF 2.1



A. *Cnemidophorus lemniscatus*



B. *Gonatodes albogularis*



C. *Caiman crocodilus*



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

3.2.2.2.3.3 Especies de anfibios endémicos y en amenaza

En Colombia, la biodiversidad de reptiles de los bosques de montaña presenta un alto grado de endemismos, lo que puede ser debido a que los vertebrados ectotérmicos tropicales, como los reptiles, se encuentran más especializados en las zonas montañas (Urbina-Cardona J. N., 2011). Para la cordillera Central el endemismo reportado es de 80% (Urbina-Cardona J. N., 2011); mientras que para el área de influencia del proyecto se reportan 16 de ellas con probable presencia, las cuales se enlistan en la Tabla 3-34. Adicionalmente, se reportan siete (7) especies casi endémicas, es decir, que su distribución corresponde en más de un 50% al país; una (1) especie amenazada y una (1) casi amenazada.

Tabla 3-34 Especies de reptiles endémicas con presencia probable en la UF 1 y UF 2.1

TIPO DE DISTRIBUCIÓN	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	RANGO ALTITUNINAL	UICN
Endémica	<i>Ptychoglossus danieli</i>	Lagartija	1500 - 2000	-
	<i>Ptychoglossus grandisquamatus</i>	Lagartija	-	-
	<i>Anolis danieli</i>	Lagartija	-	-
	<i>Anolis maculigula</i>	Lagartija	850	VU
	<i>Anolis sulcifrons</i>	Lagartija	-	-
	<i>Anolis vittigerus</i>	Lagartija	-	-
	<i>Corytophanes cristatus</i>	Camaleón	600-800	-
	<i>Helminthophis praeocularis</i>	Culebra ciega	-	-
	<i>Atractus andinus</i>	Culebra, serpiente	-	-
	<i>Atractus loveridgei</i>	Culebra, serpiente	-	-
	<i>Atractus obesus</i>	Culebra, serpiente	700-800	-
	<i>Atractus oculo-temporalis</i>	Culebra, serpiente	-	-

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

TIPO DE DISTRIBUCIÓN	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	RANGO ALTITUNINAL	UICN
	<i>Atractus sanguineus</i>	Culebra, serpiente	-	-
	<i>Diaphorolepis laevis</i>	Culebra, serpiente	-	-
	<i>Helicops danieli</i>	Culebra, serpiente	-	LC
	<i>Trilepida joshuai</i>	Culebra ciega	1600-2200	-
Casi Endémica	<i>Echinosaura horrida</i>	Lagartija	200-860	-
	<i>Tretioscincus bifasciatus</i>	Lagartija	-	-
	<i>Anolis frenatus</i>	Lagartija	> 900	-
	<i>Morunasaurus groi</i>	Lagartija	700-805	-
	<i>Dipsas pratti</i>	Culebra, serpiente	-	-
	<i>Saphenophis antioquiensis</i>	Culebra, serpiente	2560	-
	<i>Mastigodryas danieli</i>	Culebra, serpiente	-	-
Amplia distribución	<i>Kinosternon scorpioides</i>	Tortuga tapaculos	-	NT

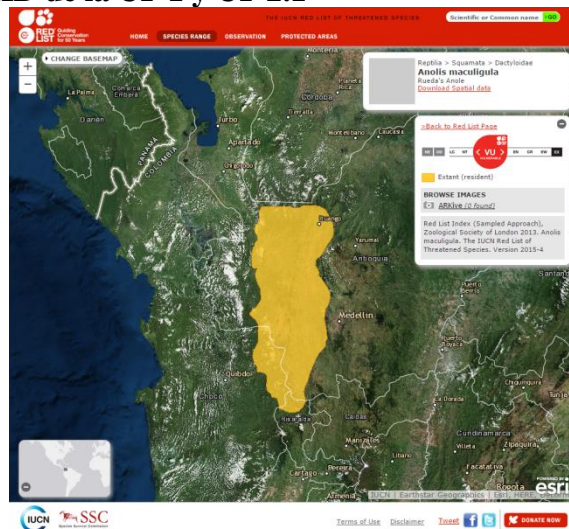
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

La especie endémica y amenazada es *Anolis maculigula* (Ver Figura 3-57), reportada en ambos flancos de la cordillera Occidental y en las montañas al norte de la cordillera Central (UICN Versión 2015-4). Es una especie semiacuática que se encuentra en rocas bajas de los bosques de galería cerca a quebradas y cerca a cascadas (UICN Versión 2015-4). Su mayor amenaza es la fragmentación y pérdida de su hábitat natural asociada a la urbanización y agricultura (UICN Versión 2015-4), actividades antrópicas muy comunes a lo largo de la carretera.

Figura 3-57 *Anolis maculigula*, especie endémica y amenazada con presencia probable en el AID de la UF 1 y UF 2.1





A. Foto de la especie



B. Mapa de distribución

Fuente: Foto de la especie (<http://www.inaturalist.org/observations/455352>). Mapa de distribución (<http://maps.iucnredlist.org/map.html?id=178608>)

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Por otra parte, la tortuga tapaculo (*Kinosternon scorpioides*) está casi amenazada (NT) según la UICN. Es una especie con un rango de distribución amplio; se encuentra en México, Guatemala, Belice, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Guyana, Guayana Francesa, Surinam, Trinidad y Tobago, Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Brasil, Bolivia, Paraguay y el norte de Argentina entre los 0 y 1000 metros de altura (Pazmiño-Otamendi & Rodríguez-Guerra, 2014). Es una tortuga con amplia tolerancia ecológica, capaz de habitar en casi cualquier cuerpo de agua. Sea en ambientes acuáticos permanentes, semipermanentes o temporales, sean aguas lóxicas o lénticas; se encuentra en arroyos, ríos, pantanos, lagos y estanques (Pazmiño-Otamendi & Rodríguez-Guerra, 2014).

3.2.2.2.3.4 Especies de fauna de valor comercial y cultural

Para el AID del proyecto se reporta la presencia probable de cuatro (4) especies de reptiles en el apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres – CITES (Tabla 3-35). Las especies en ese apéndice no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio.

Tabla 3-35 Especies de reptiles en CITES y algún uso con presencia probable en la UF 1 y UF2.1

CITES	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	USO
II	<i>Iguana iguana</i>	Iguana	-
	<i>Boa constrictor</i>	Boa	-
	<i>Clelia clelia</i>	Cazadora negra	-
	<i>Caiman crocodilus</i>	Babilla	-

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

La iguana (*I. iguana*) es una especie diurna que se alimenta de hojas de varias especies de plantas; además, consume frutas y flores. Las iguanas prefieren el bosque de la tierra baja, por lo general en la cercanía de arroyos, ríos y lagos; además, habita regiones boscosas aisladas, en medio de sabanas y habita con menos frecuencia lejos de ríos y lagos en un rango altitudinal entre los 1000 m y el nivel del mar (Rodríguez-Guerra, 2013).

3.2.2.2.4 Aves

En lo que se refiere a las aves, puede afirmarse con total certeza que entre los vertebrados, ocupan el primer lugar en especies en el mundo con alrededor de 10507 especies conocidas (Del Hoyo, Collar, Christie, Elliot, Lincoln, & Fishpool, 2014); lo anterior, se explica debido en parte a las diferentes adaptaciones fisio-morfológicas que le han permitido a este grupo habitar la gran mayoría de los ecosistemas del planeta. Colombia por su parte, es el país con mayor diversidad de aves en el mundo con alrededor de 1921 especies descritas en la actualidad (Salaman, Donegan, & Caro, 2008), cifra que corresponde al 18,3% de las

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

especies globales y al 57,0% de las aves de Sudamérica (Remsen J. , y otros, 2016).

La riqueza de especies de aves de Colombia, se debe en parte a la posición estratégica del país en el contexto geográfico, lo que da lugar al establecimiento de diferentes zonas biogeográficas, altas tasas de endemismos, especies restringidas a biomas específicos y además ofrece hábitats y recursos variados para las aves migratorias que tienen rutas por el territorio nacional (Naranjo, Amaya, Eusse-González, & Cifuentes-Sarmiento, 2012).

Este grupo se distribuye ampliamente en las cinco regiones biogeográficas del país, en donde la eco-región Caribe cuenta con cerca de 710 especies, la vertiente Pacífica con 646 especies, los Andes con 812 especies, en la Amazonía se registran 768 especies y la Orinoquía con 420 especies. Así mismo, el 73% de las aves se encuentran por debajo de los 1000 metros de altitud sobre el nivel de mar, 616 especies entre los 1000 y 2000 metros y 538 por encima de los 2000 metros de elevación y cerca de 1429 especies dependen o están restringidas al bosque húmedo (Salaman, Donegan, & Caro, 2008).

Con base en lo anterior y entrando en contexto, en lo concerniente al área del proyecto, se destaca que en el ámbito regional, Antioquia es uno de los departamentos colombianos con mayor diversidad de aves, lo cual se atribuye al mosaico de hábitats en diferentes ecosistemas y zonas biogeográficas que posee (Toro & Cuervo, 2002). Se han reportado alrededor de 860 especies de aves en el departamento de Antioquia, las cuales representan alrededor del 44,8% de la avifauna colombiana (Corantioquia, 2010; Salaman, Donegan, & Caro, 2008; Hilty & Brown, 1986). La gran cantidad de especies de aves presentes en esta región, puede explicarse a la gran heterogeneidad de paisajes dados principalmente por la presencia de las cordilleras central y occidental, los valles interandinos que hacen parte de las cuencas de los ríos Cauca y Magdalena y otras áreas asociadas a la cuenca del río Atrato en la vertiente occidental de la cordillera occidental (CORANTIOQUIA, 2010).

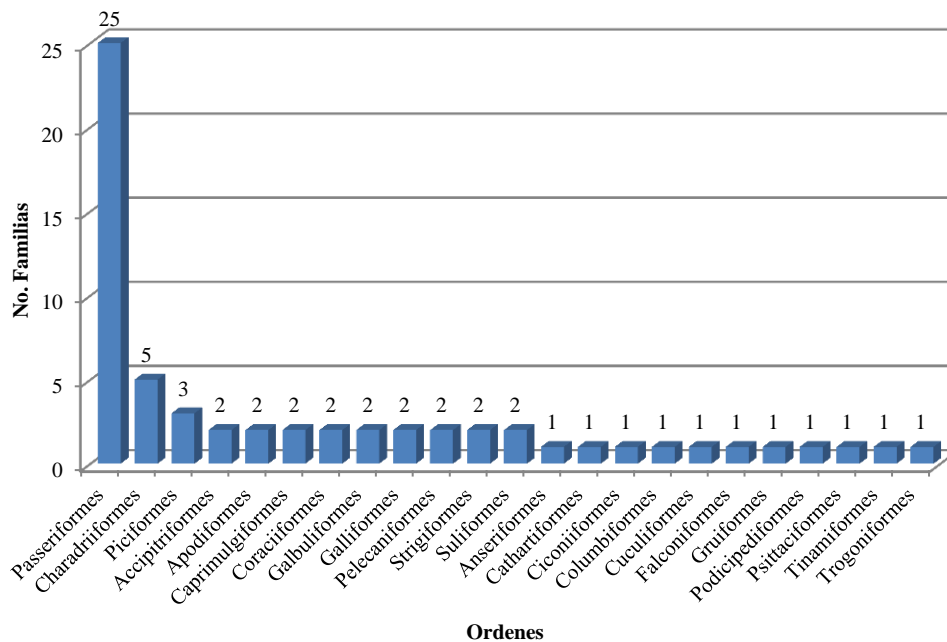
3.2.2.2.4.1 Especies de probable presencia (Potenciales y relación con coberturas)

Con base en lo anterior y según CORANTIOQUIA (2010), el área del proyecto se ubica en dos direcciones territoriales que la Corporación denominó Hevexicos y Aburrá Norte, en las cuales, hasta el 2010 se tenían registros de 246 y 420 especies de aves, respectivamente.

Por consiguiente, se realizó una selección de las especies de potencial registro para las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto, teniendo en cuenta criterios como los registros y referencias existentes para el área, el rango altitudinal en el cual han sido registradas, mapas de distribución de cada una de ellas y las coberturas de la tierra a las que se encuentran asociadas (Birdlife International, 2016; McMullan & Donegan, 2014; Neotropical Birds, 2016; CORANTIOQUIA, 2010); de esta manera, para el área del proyecto, se obtuvo un listado de 460 especies de aves de potencial registro (Anexo 5 Especies potenciales de fauna).

Las especies potenciales, se distribuyen en 23 órdenes y 61 familias, además de aquellas que se incluyen en lista de incertidumbre taxonómica *Incertae sedis*, Siendo el orden Passeriformes (Aves canoras) el más rico con 24 familias (Además de la lista *Incertae sedis*) y 258 especies, lo cual indica que cerca del 56,1% de la avifauna potencial para el área del proyecto, hace parte de este orden (Figura 3-58).

Figura 3-58 Número de familias de aves de potencial registro, distribuidas por orden, en el Área de influencia del proyecto de la UF 1 y la UF 2.1



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

Cómo puede observarse en la Figura 3-58, el 43,9% restante de la avifauna de registro potencial para el área de influencia del proyecto, se encuentra distribuida en los 22 órdenes restantes, siendo los Charadriiformes (Chorlos, playeros, gaviotas, caicas, gallitos de agua: 5 familias y 16 sp.), Piciiformes (Carpinteros, tucanes, tucanetas; Tres familias y 20 especies) y Accipitriformes (Águilas, aguiluchos, gavilanes, buteos: 2 familias y 23 especies), los más representativos después de Passeriformes. Los demás órdenes mostraron valores de riqueza inferiores en cuanto a número de familias y de especies.

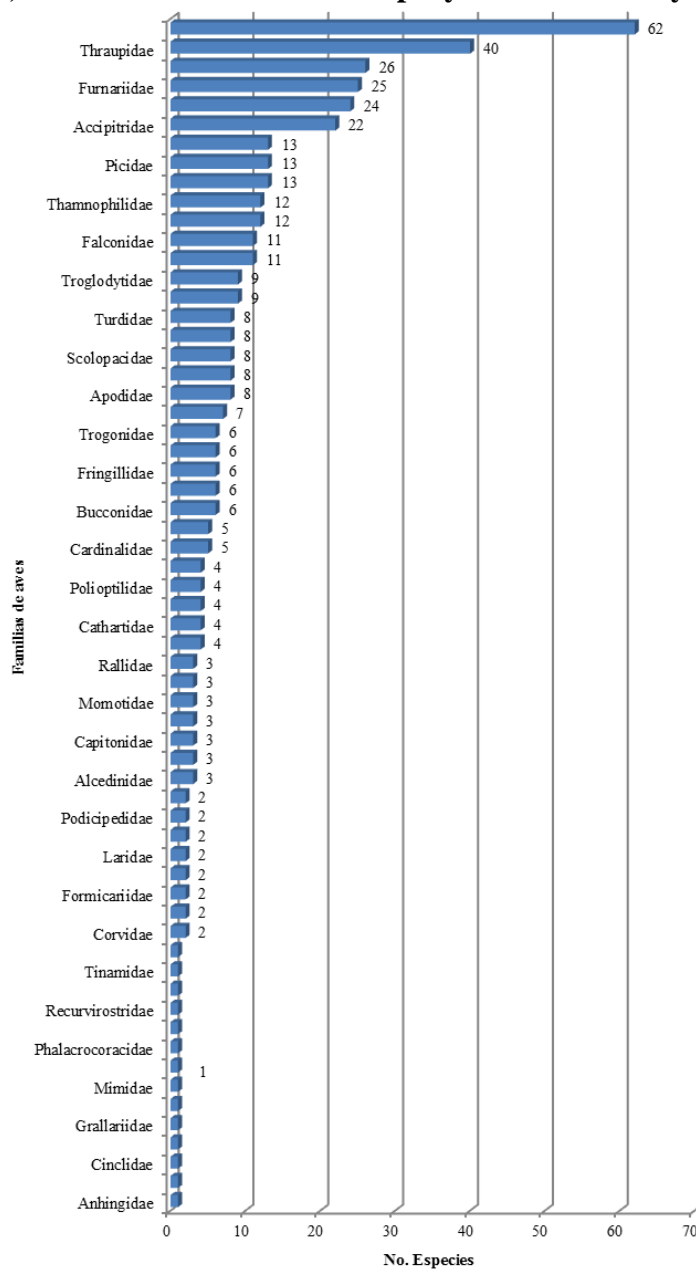
De otro lado, en la Figura 3-59 se presenta el número de especies de aves de registro potencial para el área del proyecto, distribuidas por familia.

Cabe destacar que de las 61 familias, las más diversas son:

Tyrannidae (Tiránidos, atrapamoscas, mosqueritos, bichofues) con 62 especies, Thraupidae

(Traúpidos, tángaras, mieleritos, saltadores, semilleritos) con 40 especies, Parulidae (Parúlidos, reinitas, chipes) con 26 especies, Furnariidae (Furnáridos, chamiceros, horneros) con 25 especies, Trochilidae (Trochlídos, colibríes, tominejos) con 24 especies y Accipitridae (Águilas, aguiluchos, gavilanes, buteos) con 22 especies.

Figura 3-59 Número de especies de aves de potencial registro, distribuidas por familias, en el área de influencia del proyecto de la UF 1 y la UF 2.1



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

De otra parte, con base en la información presentada en la gráfica anterior y teniendo en cuenta el listado de avifauna (Anexo 5. Avifauna), puede inferirse que la distribución por especies, da indicios de que el recurso alimenticio más abundante en el área de influencia son los insectos y otros artrópodos, además de frutos; en primera instancia, puesto que los insectos y otros artrópodos son fuente de alimento de atrapamoscas (Tyrannidae), reinitas, chipes o bijiritas (Parulidae), horneros y chamiceros (Furnariidae), además de algunas tángaras (Thraupidae) y colibríes (Trochilidae), respectivamente; también, se hace inferencia a vegetación con flores y frutos, en cuyo caso, las flores proporcionan néctar consumido por colibríes y algunas tangeras (Thraupidae), cuya dieta también está compuesta en un 90% por frutos, siendo en su mayoría aves frugívoras.

Desde este punto de vista, se presume que las familias Tyrannidae, Parulidae y Thraupidae, principalmente estarían muy bien representadas en los fragmentos de bosque (bosque de galería y/o ripario), así como en vegetación secundaria, patos arbolados y en los bordes de bosque, tanto en el área de influencia del proyecto; además, su riqueza tiende a decrecer en los pastizales, en áreas con poca cobertura arbórea, así como en áreas de expansión agrícola y/o ganadera; excepto para algunos tyránidos generalistas que circundan en este tipo de coberturas, como es el caso del Sirirí (*Tyrannus melancholicus*), el Atrapamoscas sabanero (*T. savana*), el Bichofué (*Phitangus sulphuratus*) y el Sirirí Bueyero (*Machetornis rixosa*), entre otros (Hilty & Brown, 2001).

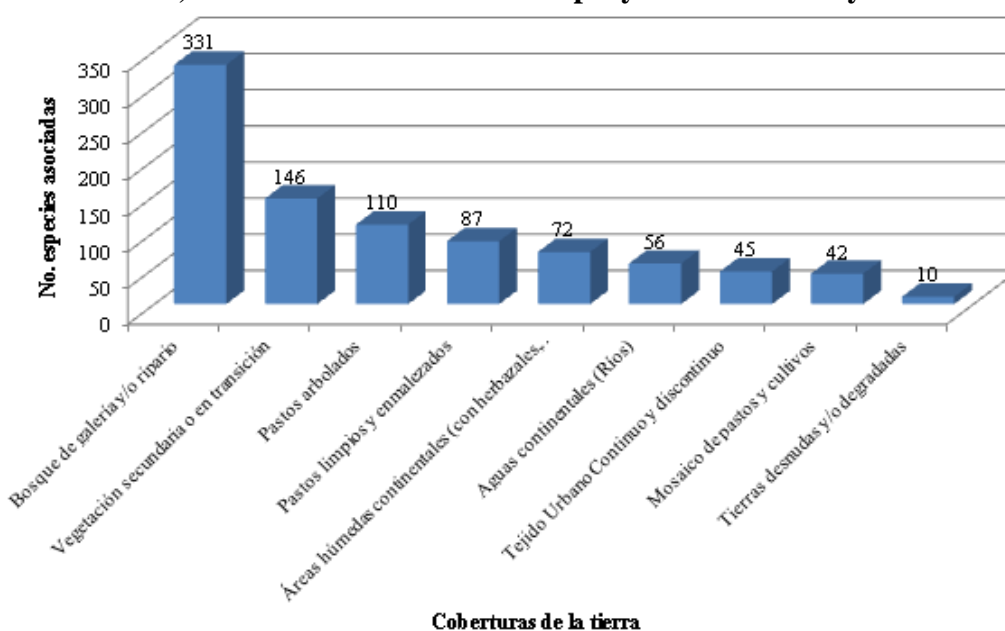
Para el caso de los accíptridos, águilas, gavilanes (Accipitridae), cabe destacar que son especies que pueden ser halladas en diferentes hábitats, desde áreas con escasa o poca vegetación y en aquellas con coberturas boscosas; por lo general son especies carnívoras en su gran mayoría que se alimentan de vertebrados (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos), además de insectos y otros artrópodos en algunos casos.

Se destaca además que, todas las familias dominantes poseen características en cuanto a nicho, hábitos y formas de vida muy afines, y constituyen un importante eslabón en el mantenimiento de los relictos boscosos, por su imprescindible papel ecológico en el control de posibles plagas, así como en la polinización y dispersión de semillas (información ecosistémica).

Como se mencionó previamente, sobresalen las 25 familias pertenecientes al orden Passeriformes con un total de 258 especies y entre estas, las de mayor representación son: Tyrannidae (62 sp.), Thraupidae (40 sp.), Parulidae (26), además de Furnariidae (25 sp.) e Icteridae (13 sp.). Respecto a los tiránidos y traúpidos, están ampliamente distribuidos en el neotrópico, ocupan hábitats heterogéneos y alcanzan mayor diversidad y abundancia en zonas bajas, tal como como comprende una parte del área del proyecto.

De otra parte, en la Figura 3-60 se presenta la asociación de las especies a las coberturas de la tierra presentes en el área del proyecto.

Figura 3-60 Asociación de las especies de aves de potencial registro, a las coberturas de la tierra, en el Área de influencia del proyecto de la UF 1 y la UF 2.1



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

Como puede observarse en la gráfica anterior, los mayores números de especies corresponden a las aves asociadas a las coberturas de la tierra tales como bosque de galería y/o ripario (331 sp.), vegetación secundaria o en transición (146 sp.) y pastos arbolados (110 sp.). Lo anterior se explica, teniendo en cuenta que las aves utilizan los recursos de los bosques y vegetación circundante como sitios de anidación, refugio, percha y consecución de alimento; no obstante, cabe anotar que, por lo general, las especies no están asociadas a un tipo de cobertura vegetal exclusiva sino que pueden hallárseles en diferentes hábitats, algunas con mayor especificidad y otras, del tipo generalista u oportunista.

Desde ese punto de vista, se infiere que las aves generalistas u oportunistas son las que pueden de alguna manera adaptarse a los cambios drásticos en su entorno sin que sufran mayor perturbación, a diferencia de aquellas especies que están restringidas exclusivamente a bosque o coberturas con vegetación frondosa, madura, las cuales si pueden verse drásticamente afectadas con la eliminación, pérdida, reducción o fragmentación de tales coberturas.

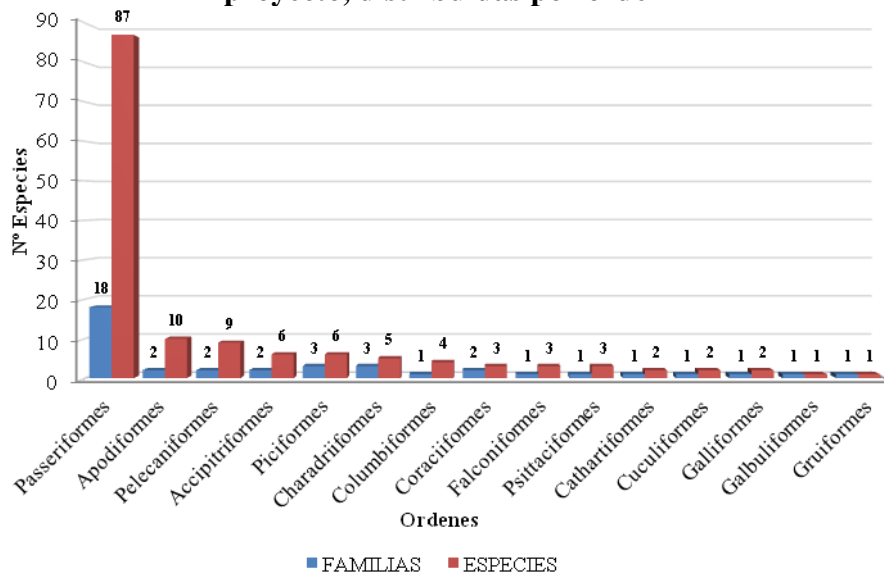
3.2.2.2.4.2 Registros de campo

Durante la fase de campo, se registraron en total 144 especies de aves, las cuales se agruparon en 15 Órdenes y 40 Familias (Ver Anexo 5. Fauna). Estos resultados representan el 31,19% de lo esperado (460 spp.) de la riqueza potencial para el área de influencia del

proyecto. Cabe destacar que el muestreo se hizo para una sola temporada y un periodo climático, lo cual se presume pudo influir en los resultados obtenidos.

En contexto, con base en los resultados obtenidos, el orden Passeriformes fue el mejor representado con 18 familias y 87 especies, las cuales representan el 60,4% de las aves encontradas en el área de influencia del proyecto. Los demás órdenes mostraron valores de riqueza por familia que oscilaron entre una (1) y tres (3) y por especie entre una (1) y diez (10) (Ver Figura 3-61).

Figura 3-61 Riqueza de especies de aves registradas en el área de influencia del proyecto, distribuidas por orden

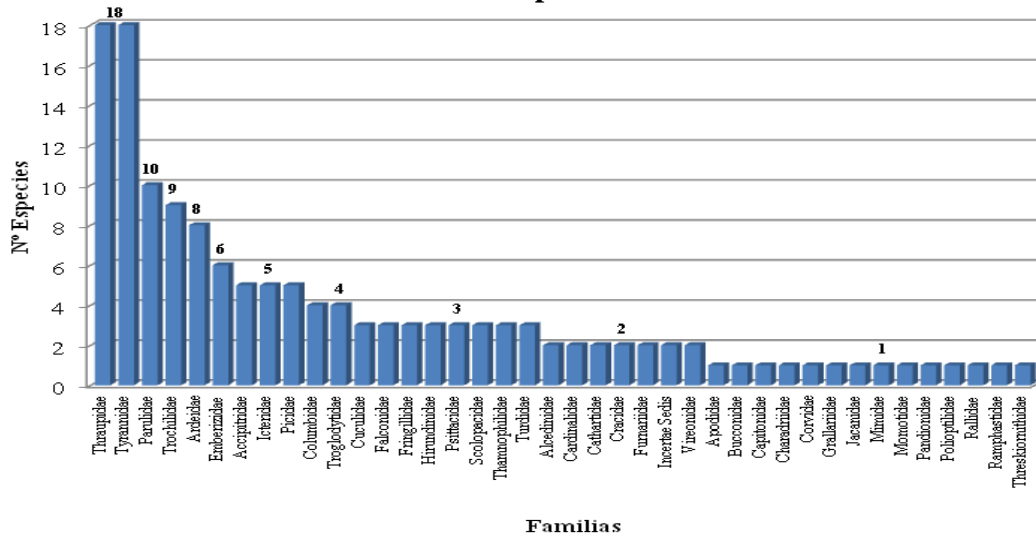


Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Lo anterior, se explica teniendo en cuenta que el orden Passeriformes es cosmopolita y comprende un poco más de la mitad de las aves del mundo (Del Hoyo, Collar, Christie, Elliot, Lincoln, & Fishpool, 2014; Barker, Cibois, Schikler, Feinste, & Cracraft, 2004); además, está muy bien representado en Colombia (Hilty & Brown, 2001). Respecto a los órdenes Apodiformes y Pelecaniformes, también comprenden familias bien representadas en el país, las primeras asociadas a variedad de hábitats y las segundas están asociadas a ecosistemas acuáticos naturales y artificiales, áreas pantanosas, así como bosque de galería y/o ripario y macrófitas (Hilty & Brown, 2001).

Así mismo, en cuanto a las familias más representativas, se encontró que para las Tangaras (Thraupidae) y los Atrapamoscas (Tyrannidae), se obtuvieron valores de riqueza de 18 especies cada una, seguidas de la familia de las reinitas (Parulidae) con diez (10) especies, los colibríes (Trochilidae) con nueve (9), las garzas con ocho (8) y los semilleros (Emberizidae) con seis (6). Las demás familias mostraron valores de riqueza que oscilaron entre una (1) y cinco (5) especies, respectivamente (Figura 3-62).

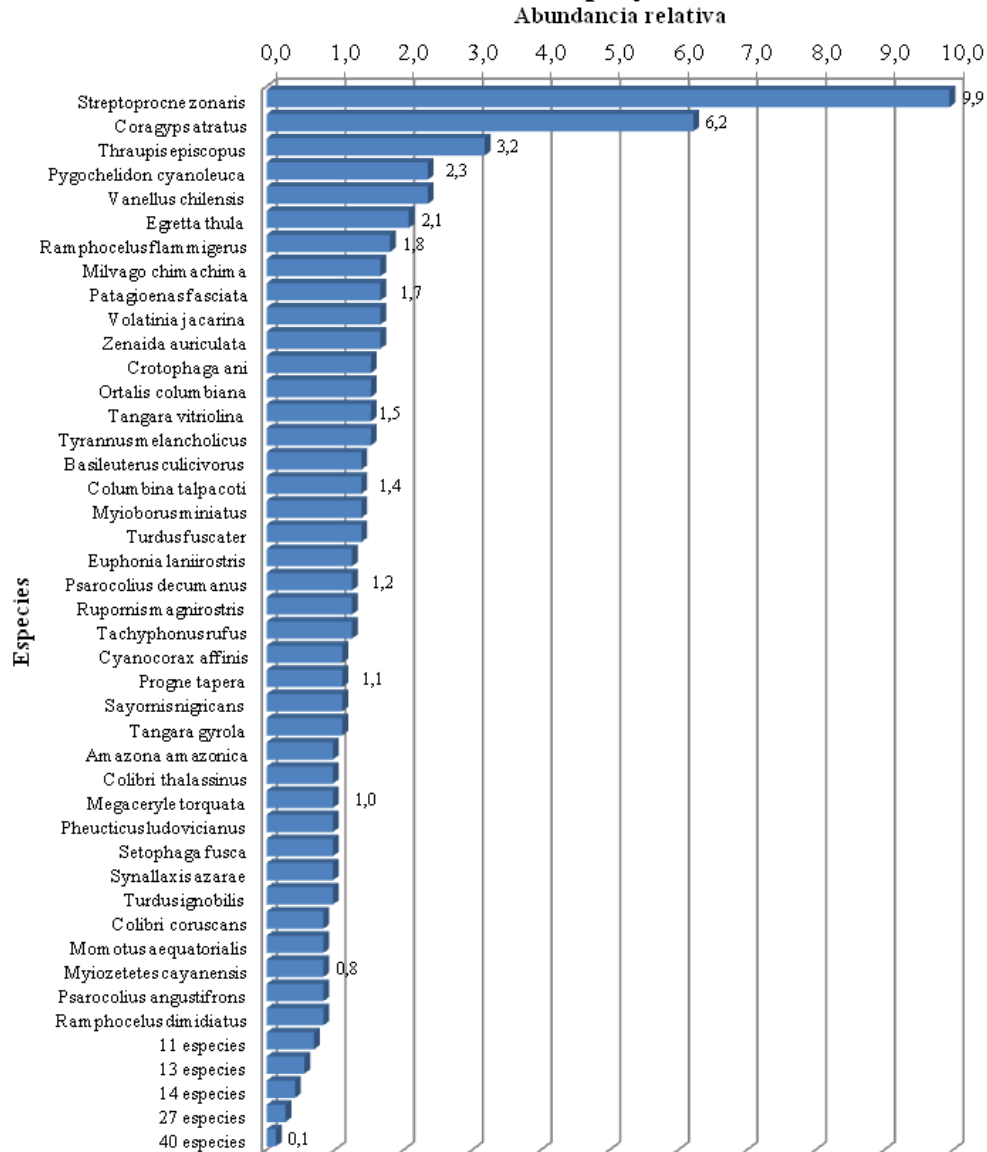
Figura 3-62 Riqueza de especies de registradas en el área de influencia del proyecto, distribuidas por familia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Por su parte, las especies de aves que mostraron valores de abundancia relativa más altos fueron el vencejo (*Streptoprogne zonaris*) con una abundancia de 9.9%, el gallinazo (*Coragyps atratus*) con una abundancia de 6.2%, el azulejo (*Thraupis episcopus*) con una abundancia de 3.2%, la golondrina (*Pygochelidon cyanoleuca*) y el pellar (*Vanellus chilensis*) con 2.3% y la garza patiamarilla (*Egretta thula*) con 2.1%, las especies restantes mostraron valores de abundancia relativa que oscilaron entre 0.1% y 1.8% (Figura 3-63).

Figura 3-63 Abundancia relativa de especies de aves registradas en el área de influencia directa del proyecto



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Teniendo en cuenta lo anterior, puede inferirse que la distribución por especies, da indicios de que el recurso alimenticio más abundante en el área de influencia son los insectos y otros artrópodos, además de frutos; en primera instancia, puesto que los insectos y otros artrópodos son fuente de alimento de atrapamoscas (Tyrannidae), colibríes (Trochilidae) y algunas tángaras (Thraupidae), respectivamente; además, se hace inferencia a vegetación con flores y frutos, en cuyo caso, las flores proporcionan néctar consumido por colibríes y algunas tángaras (Thraupidae), cuya dieta también está compuesta en un 90% por frutos,

siendo en su mayoría aves frugívoras. (Ver Figura 3-64)

Desde este punto de vista, se presume que las familias Tyrannidae, Trochilidae y Thraupidae, principalmente estarían muy bien representadas en los fragmentos de bosque, bosques de galería, así como en vegetación secundaria y bordes, en el área de influencia del proyecto; además, su riqueza tiende a decrecer en los pastizales, en áreas con poca cobertura arbórea, así como en áreas de expansión agrícola y/o ganadera (Hilty & Brown, 2001).

Se destaca además que, todas las familias dominantes poseen características en cuanto a nicho, hábitos y formas de vida muy afines, y constituyen un importante eslabón en el mantenimiento de los bosques, por su imprescindible papel ecológico en el control de posibles plagas, así como en la polinización y dispersión de semillas (información ecosistémica).

Figura 3-64 Especies de aves más abundantes encontradas en el área de influencia del proyecto



A. *Streptoprogne zonaris*





B. *Coragyps atratus*



C. *Thraupis episcopus*



D. *Pygochelidon cyanoleuca*

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	



E. *Vanellus chilensis*

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.



F. *Egretta thula*

3.2.2.2.4.3 Especies de fauna endémicas y en amenaza

En el área de influencia del proyecto, se encontraron 13 especies de distribución restringida para el país, entre ellas, dos especies de aves endémicas, cuya distribución se restringe al territorio colombiano y 11 casi endémicas, cuya distribución se comparte con otros países como Bolivia, Ecuador, Panamá, Venezuela, pero que cuentan con más del 50% de su distribución total en Colombia (Chaparro-Herrera, Echeverry-Galvis, Cordoba-Cordoba, & Sua-Herrera, 2013) (Tabla 3-36).

Tabla 3-36 Especies de aves endémicas y casi endémicas registradas en el área de influencia del proyecto

TIPO DE DISTRIBUCIÓN	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Endémica	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryophilus sernai</i>	Cucarachero antioqueño
	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis colombiana</i>	Guacharaca Colombiana
Casi endémica	Apodiformes	Trochilidae	<i>Haplophaedia aureliae</i>	Calzoncitos Verdoso
	Passeriformes	Fringillidae	<i>Sporagra spinescens</i>	Jilguero Andino
	Apodiformes	Trochilidae	<i>Chaetocercus mulsant</i>	Rumbito Buchiblanco
	Galliformes	Cracidae	<i>Chamaepetes goudotii</i>	Pava Maraquera
	Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon melanorhynchus</i>	Esmeralda Occidental
	Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax affinis</i>	Carriquí Pechiblanco
	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus conspicillatus</i>	Periquito De Anteojos
	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Pheugopedius mystacalis</i>	Cucarachero Bigotudo
	Passeriformes	Thraupidae	<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Toche Pico-De-Plata
	Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara vitriolina</i>	Tangará Rastrojera
	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus multistriatus</i>	Batará Carcajada


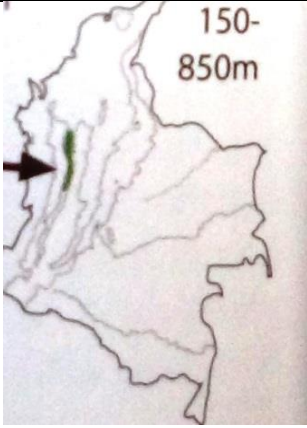
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Con base en lo anterior, a continuación, en la Tabla 3-37 y la Tabla 3-38, se presenta información relevante de las especies endémicas registradas en el área de influencia del proyecto.

Tabla 3-37 Ficha informativa del cucarachero antioqueño

Thryophilus sernai (Lara, Cuervo, Valderrama, Calderón-F & Cadena, 2012)

	
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016	Fuente: (McMullan & Donegan, 2014).
Clase	Aves
Orden	Passeriformes
Familia	Troglodytidae
Especie	<i>Thryophilus sernai</i>
Nombre común	Cucarachero Antioqueño
Estado de amenaza	No evaluado (UICN)
Tipo de distribución	Endémica
Distribución en el mundo	Colombia
Distribución en Colombia	Identificada en la zona correspondiente al valle del río Cauca.
Distribución altitudinal	Desde los 150 hasta los 800 msnm
Densidad de la especie	No evaluado
Estado poblacional	No evaluado
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	La información de su reproducción es limitada. Hasta el momento se ha encontrado un macho y una hembra con testis y ovario bien desarrollado en el mes de agosto y un nido inactivo en el mes de diciembre en zona de bosque

Fuente: Lara, Cuervo, Valderrama, Calderón-F & Cadena, 2012.




 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL VERSIÓN 0.0	

Tabla 3-38 Ficha información de la guacharaca colombiana, especie endémica.



<i>Ortalis columbiana</i> (Hellmayr, 1906)	
	
Fuente: Consultoría Colombiana S.A. (2016)	Fuente: Fuente especificada no válida.
Clase	Aves
Orden	Galliformes
Familia	Cracidae
Especie	<i>Ortalis columbiana</i>
Nombre común	Guacharaca colombiana
Estado de amenaza	LC
Tipo de distribución	Endémica
Distribución en el mundo	Colombia
Distribución en Colombia	Las poblaciones que aún se mantienen se encuentran en un rango de distribución altitudinal de 100 – 2500 m.s.n.m. en la región del valle del cauca en los departamentos de Antioquia y Cauca principalmente y en el valle del Magdalena entre los departamentos de Huila y Cundinamarca.
Distribución altitudinal	Desde los 100 hasta los 2500 msnm
Densidad de la especie	Común
Estado poblacional	Decreciendo
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	Esta especie busca áreas boscosas para reproducirse y se tiene información de su reproducción para el mes de Febrero

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

En cuanto a las especies casi endémicas registradas, se corroboró que seis de ellas son especies que habitan en áreas de interior de bosque o vegetación densa (Calzoncitos Verdoso, Rumbito Buchiblanco, Pava Maraquera, Esmeralda Occidental, Cucarachero Bigotudo, Batará Carcajada), mientras que las otras cuatro prefieren las áreas de borde (Tangará Rastrojera, Toche Pico-de-Plata, Periquito de Anteojos, Carriquí Pechiblanco) y una, el Jilguero Andino, es una especie asociada a áreas semi abiertas y de vegetación herbácea.

3.2.2.2.4.4 Especies amenazadas

En el área del proyecto, se registró al perico frentirrojo (*Psittacara wagleri*) registrado en cercanías a la cabecera municipal de San Jerónimo, el perico está catalogado como especie

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

casi amenazada (NT) en el ámbito mundial, teniendo en cuenta que al ser un taxón evaluado bajo los criterios establecidos por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2015) no cumplió con todos los requisitos para ser catalogado en Peligro Crítico (CR), En peligro (EN) o Vulnerable (VU), pero que sus poblaciones están muy cerca de llegar a alguna de estas categorías.

Además, se registró al cucarachero antioqueño (*Thryophilus sernai*), el cual es una especie descubierta recientemente (2012); razón por la que aún no se ha recopilado la información suficiente de la misma para ser evaluada por la UICN. Por consiguiente, se hace necesario adelantar proyectos de investigación enfocados a censar las poblaciones de la especie, delimitar su distribución y conocer su historia de vida.


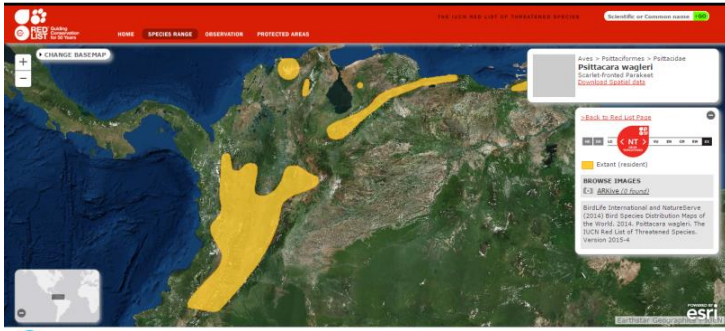
Tabla 3-39 Especies de aves amenazadas registradas en el área de influencia del proyecto



ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE AMENAZA		
				UICN	Res. 0192 de 2014	Libro rojo
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryophilus sernai</i>	Cucarachero antioqueño	NE	-	-
Psittacidae	Psittacidae	<i>Psittacara wagleri</i>	Perico frentirrojo	NT	-	-

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016. NE: No Evaluada, NT: Casi Amenazada.

A continuación, en la Tabla 3-40, se presenta la información relevante de la especie casi amenazada (NT) registrada en el área de influencia del proyecto.

Tabla 3-40 Ficha informativa del perico frentirrojo, especie casi amenazada
Psittacara wagleri (G. R. Gray, 1845)

	
Fuente: Consultoría Colombiana S.A. (2016)	Fuente: Fuente especificada no válida..
Clase	Aves
Orden	Psittaciformes
Familia	Psittacidae
Especie	<i>Psittacara wagleri</i>
Nombre común	Perico Frentirrojo
Estado de amenaza	NT

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1		
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL		
	VERSIÓN 0.0		

<i>Psittacara wagleri</i> (G. R. Gray, 1845)	
Tipo de distribución	Común
Distribución en el mundo	Colombia y Venezuela
Distribución en Colombia	Puede observarse en la región andina y en los valles interandinos, en el piedemonte de la Orinoquia en el departamento de Arauca Principalmente y en la región Caribe en cercanías a la Sierra nevada de Santa Marta.
Distribución altitudinal	Desde los 500 hasta los 2500 msnm
Densidad de la especie	Común
Estado poblacional	Decreciendo
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	Esta especie habita en áreas de bosque húmedo, en vegetación secundaria y áreas de cultivo incluyendo plantaciones de café y maíz (UICN, 2014).



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016. (McMullan & Donegan, 2014; UICN, 2014).

3.2.2.2.4.5 Especies de fauna de valor comercial y cultural

De acuerdo con los resultados, se encontró que el 20% (29 sp.) de las especies registradas están catalogadas en el apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres CITES (Por sus siglas en inglés), indicando que si bien estas especies no se encuentran bajo alguna categoría de amenaza podrían llegar a estarlo si no se controla su comercialización y tráfico (CITES, 2015) (Tabla 3-41).

Tabla 3-41 Especies de aves registradas en el área de influencia del proyecto, incluidas en los Apéndices CITES

APÉNDICE CITES	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
II	Apodiformes	Trochilidae	<i>Haplophaedia aureliae</i>	Calzoncitos Verdoso
	Apodiformes	Trochilidae	<i>Adelomyia melanogenys</i>	Colibrí Pechipunteado
	Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia tzacatl</i>	Amazilia Colirrufa
	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona amazonica</i>	Lora Amazónica
	Passeriformes	Emberizidae	<i>Atlapetes albinucha</i>	Gorrión-montés Gorgiamarillo
	Passeriformes	Emberizidae	<i>Atlapetes latinuchus</i>	Gorrión-montés Cabecirrufo
	Piciformes	Ramphastidae	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Tucancito Esmeralda
	Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i>	Arañero cejiblanco
	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita Bueyera
	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i>	Gavilán Rabicorto
	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo nitidus</i>	Gavilán Saraviado
	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo platypterus</i>	Gavilán Aliancho
	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	Garcita Rayada
	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	Garcita Verde
	Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara Moñudo
	Apodiformes	Trochilidae	<i>Chaetocercus mulsant</i>	Rumbito Buchiblanco
	Passeriformes	Emberizidae	<i>Chlorospingus flavopectus</i>	Montero Ojiblanco
	Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon melanorhynchus</i>	Esmeralda Occidental

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

APÉNDICE CITES	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
	Apodiformes	Trochilidae	<i>Coeligena coeligena</i>	Inca Bronceado
	Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i>	Colibrí Chillón
	Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri thalassinus</i>	Colibrí Verdemar
	Apodiformes	Trochilidae	<i>Eriocnemis vestita</i>	Calzoncitos Reluciente
	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano
	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus conspicillatus</i>	Periquito De Antejos
	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Gavilán Coliblanco
	Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Pigua
	Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila Pescadora
	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacara wagleri</i>	Perico Frentirrojo
	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán Caminero

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

De otro lado, pese a no evidenciarse una fuerte presión de caza y/o comercialización de alguna de estas especies de aves en la zona, si se identificó el gran atractivo que sienten los pobladores por las especies de loros presentes allí (Psittaciformes) en especial para darles usos domésticos (mascotas) y sobre otras especies como las pavas y guacharacas (Galliformes: Cracidae) para ser cazadas y consumir su carne; de hecho, en el ámbito local, no obstante la normatividad vigente, al parecer, se práctica clandestinamente la captura de especies canoras o de vistosos colores para comercio interno ilegal y de otras especies como fuente de alimento o como mascota (Cuervo, Ochoa, Delgado, & Palacio, 1999; CORANTIOQUIA, 2010; Toro & Cuervo, 2002); la preferencia está relacionada con especies de alguna manera comunes o muy vistosas en la región y que pertenecen a las familias Cracidae, Psittacidae, como se mencionó, además de Ramphastidae, Thraupidae e Icteridae, entre otras. Estas aves son capturadas porque los pobladores gustan de sus cantos, sus colores, la compañía o para criarlas y posteriormente alimentarse de ellas o simplemente cazarlas adultas, como es el caso de las guacharacas, pavas y paujiles.

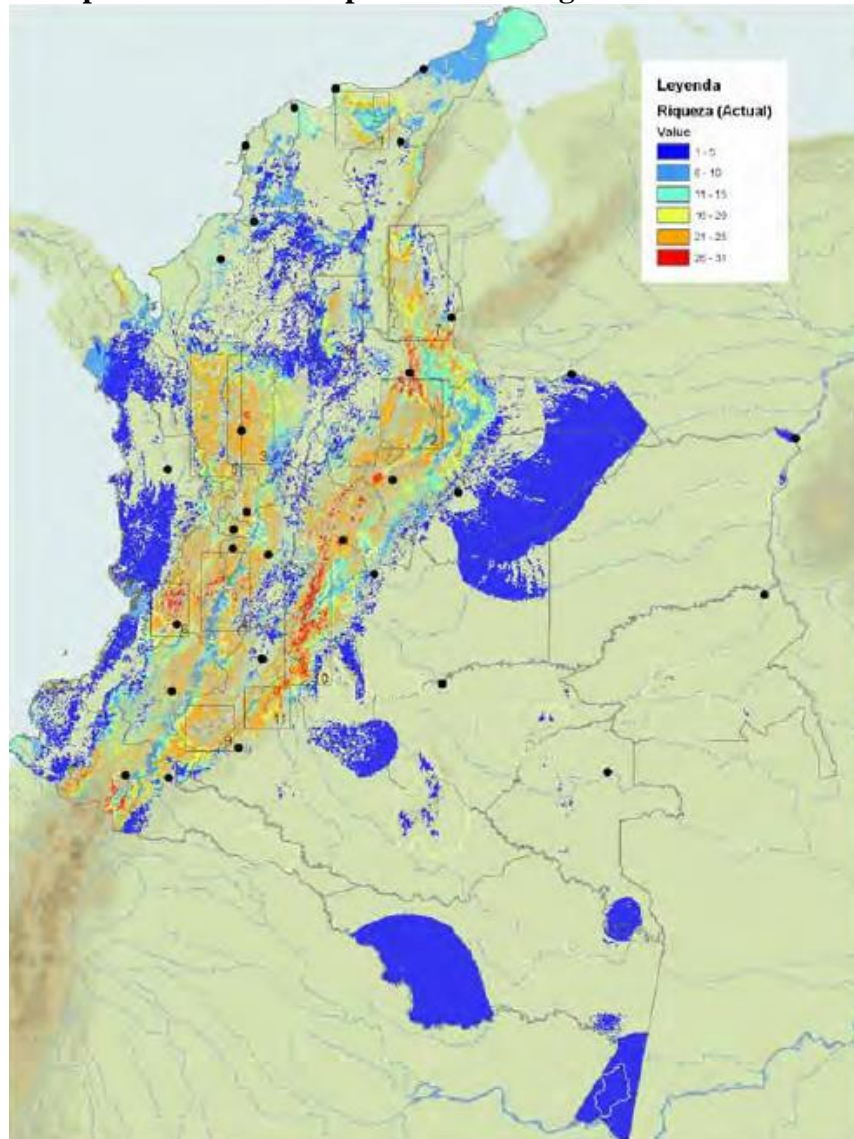
3.2.2.2.4.6 Especies migratorias

Debido a la posición geográfica de Colombia, el país es un lugar obligado para las aves migratorias latitudinales, cuya distribución geográfica incluye Sur América. Por consiguiente, cabe destacar que cerca del 10% de la avifauna colombiana corresponde a especies migratorias del hemisferio norte. En Colombia, también se registran aves migratorias intratropicales, las cuales se reproducen en el trópico y migran a otra parte del mismo trópico en un ciclo anual. Existen también registros accidentales de aves migratorias paleárticas que se reproducen en Europa o Asia y migran hacia el sur (Moreno, 2009). Además, una porción de la avifauna residente migra altitudinal o longitudinalmente, por cuanto presentan una migración local.

Con base en lo anterior, según la información que corresponde a lo evaluado para Colombia por la Fundación ProAves: “Plan para la conservación de las aves migratorias en Colombia” (Moreno, 2009), es importante mencionar la información presentada en el mapa

de riqueza de aves migratorias (Figura 3-65), producto de la superposición de los modelos de presencia / ausencia de las especies migratorias terrestres en Colombia, mediante el cual se identificaron áreas prioritarias para la conservación por su importancia para las aves migratorias y dentro de las cuales, se evidencia que una porción del área del proyecto está inmersa dentro de un Área prioritaria.

Figura 3-65 Mapa de riqueza a partir de la superposición de los modelos de distribución de presencia ausencia para 33 aves migratorias terrestres en Colombia



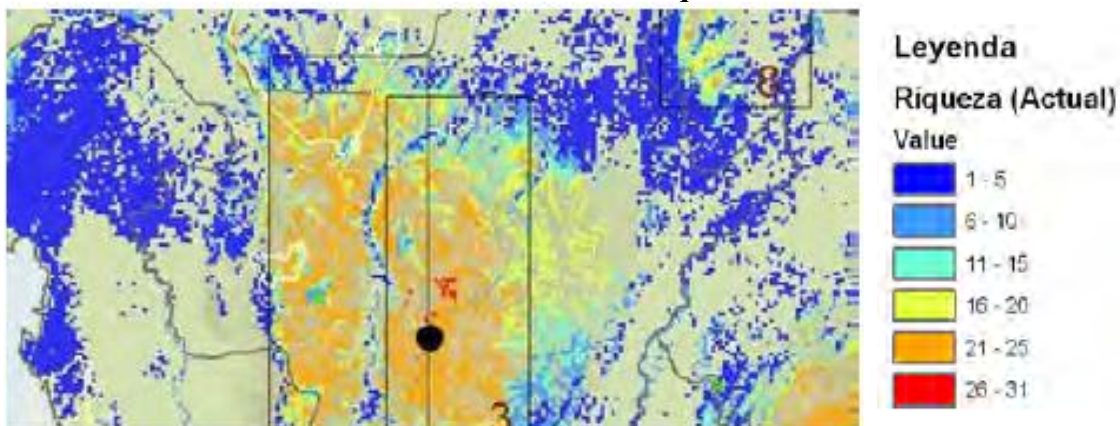
Fuente: (Gómez-Montes, Páez, & Moreno, 2009)

El área prioritaria para la conservación de las aves migratorias en Colombia, en donde se encuentra inmersa el área de influencia del proyecto (Figura 3-66), se localiza en el norte de

la Cordillera Central de Colombia, el cual está compuesto por un complejo de ecosistemas de montaña que incluyen bosques húmedos y muy húmedos de zonas bajas y subtropicales hasta los 3.400 msnm (CORANTIOQUIA, 2007)

Por consiguiente, este complejo de hábitats de bosque húmedo bajo hasta bosque alto andino, hace que la región sea especialmente diversa, principalmente en avifauna (Cuervo A. M., 2008).

Figura 3-66 Área prioritaria para la conservación de las aves migratorias en Colombia: Antioquia





Fuente: (Gómez-Montes, Páez, & Moreno, 2009)

El norte de la Cordillera Central es un corredor de entrada y salida para las aves migratorias, desde y hacia el Caribe y el Pacífico, siendo un punto de reunión de las rutas de migración más importantes que atraviesan el norte de Sur América (Fundación ProAves, 2009). Como puede observarse en la Figura 3-66, según el modelo de riqueza de especies, en esta zona se registran alrededor de 21 a 25 especies de aves migratorias latitudinales.

En este contexto, de 144 especies registradas en el área del proyecto, 31 tienen un comportamiento migratorio (Incluyendo locales), lo cual indica que cerca del 21% de la avifauna encontrada no está presente en la zona durante todo el año o presenta algún movimiento (Tabla 3-42). La mayoría de estas especies (27 sp.) están catalogadas como especies migratorias boreales, es decir, que provienen del norte de América, evadiendo el invierno que se presenta en esa zona del continente entre los meses de octubre y marzo (Fotografía 3-18).



Otras dos (2) especies son Migratorias Australes, lo cual indica que provienen de la parte sur del continente y aunque por la época en la que se realizó el monitoreo, es posible que los individuos registrados sean poblaciones residentes y no migratorias, algunos individuos de estas especies han sido reportados en el área de influencia del proyecto, como es el caso del sirirí rayado (*Myiodynastes maculatus*) el cual fue registrado en el municipio de Sopetrán (Naranjo, Amaya, Eusse-González, & Cifuentes-Sarmiento, 2012).

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Las dos (2) especies restantes, están catalogadas como migratorias locales; es decir, que en algunas épocas del año realizan desplazamientos locales cambiando su distribución en el gradiente altitudinal, principalmente en busca de alimento o por el efecto de épocas climáticas específicas como las temporadas de sequía y lluvias (Naranjo, Amaya, Eusse-González, & Cifuentes-Sarmiento, 2012)

Tabla 3-42 Aves migratorias registradas en el área de influencia del presente estudio.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE MIGRACIÓN
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza Real	MB - IPR
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garzón Azulado	MB - IPR
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita Bueyera	MB – ML (IPR)
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo platypterus</i>	Gavilán Aliancho	MB - INR Subespecie migratoria: <i>B. p. platypterus</i>
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	Garcita Verde	MB - INR
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Guala Cabecirroja	MB - INR Subespecie migratoria: <i>C. a. meridionalis</i>
Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal Buchipecoso	MB - INR
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	Garza Azul	MB - IPR
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garza Patiamarilla	MB - IPR
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia frantzii</i>	Elenia Montañera	ML
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis philadelphia</i>	Reinita Pechigrís	MB - INR
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus galbula</i>	Oriol de Baltimore	MB - INR Subespecie migratoria: <i>I. g. galbula</i>
Passeriformes	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	Cebritá Trepadora	MB - INR
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes maculatus</i>	Sirirí Rayado	MA - INR Subespecie migratoria: <i>M. m. solitarius</i>
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Guaco Común	MB - IPR
Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila Pescadora	MB - INR Subespecie migratoria: <i>P. h. carolinensis</i>
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas fasciata</i>	Paloma Collareja	ML
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Picogordo Degollado	MB - INR
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	Piranga Abejera	MB - IPR
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne tapera</i>	Golondrina Sabanera	MB - INR Subespecie migratoria: <i>P. t. fusca</i>

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE MIGRACIÓN
Passeriformes	Parulidae	<i>Protonotaria citrea</i>	Reinita Cabecidorada, Chechelita, Limoncito	MB - IPR
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina Blanquiazul	MA - INR Subespecie migratoria: <i>P. c. patagónica</i>
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga fusca</i>	Reinita Gorginaranja	MB - INR
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	Reinita amarilla	MB - IPR <i>S. p. aestiva</i>
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga ruticilla</i>	Candelita Norteña	MB - INR
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>	Patiamarillo Chico	MB - INR
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	Patiamarillo Grande	MB - INR
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa solitaria</i>	Andarríos Solitario	MB - INR
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí Común	MB - IPR*
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i>	Verderón Ojirrojo	MB - IPR
Passeriformes	Parulidae	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Reinita acuática	MB - IPR

MB: Migratorio Boreal, MA: Migratorio Austral, INR: Invernante no Reproductivo. IPR: Invernante con Poblaciones Reproductivas Permanentes.

Fuente: Consultoría Colombiana S. A., 2016

Fotografía 3-18 Especies de aves migratorias registradas en el área de influencia del proyecto



A. Buchirrayado Norteño (*Parkesia noveboracensis*)



B. Reinita Cabecidorada (*Protonotaria citrea*)



C. Reinita Amarilla (*Setophaga petechia*)



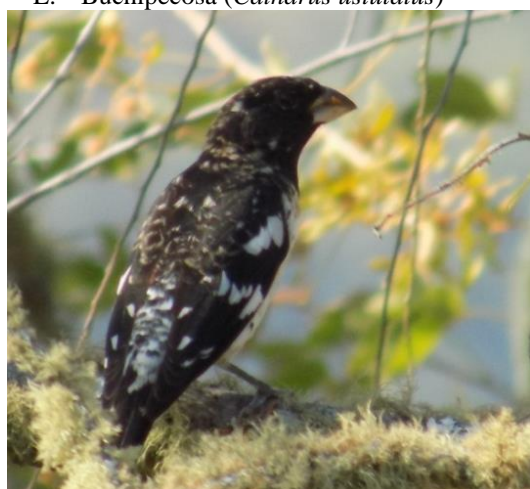
D. Reinita Blanquinegra (*Mniotilta varia*)



E. Buchipecosa (*Catharus ustulatus*)



F. Tangara Veranera (*Piranga rubra*)



G. Piquigrueso Degollado (*Pheucticus ludovicianus*)



H. Reinita Gorginaranja (*Setophaga fusca*) ♀

Fuente de todas las fotos: Consultoría Colombiana S. A., 2016

3.2.2.2.5 Mamíferos

Actualmente Colombia ocupa el cuarto lugar a nivel mundial en diversidad de mamíferos (Alberico et al. 2000; Wilson & Reader 2005). Según el Sistema de Biodiversidad de Colombia (SIB) 2011, han sido reportadas 479 especies conocidas de mamíferos, de las

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

cuales cerca del 6%; son endémicas, es decir; no se encuentran en ningún otro país del mundo. No obstante, siendo Colombia considerado como un país megadiverso en aspectos biológicos, se han identificado 1500 especies en diferentes categorías de amenaza, de acuerdo a información disponible en los libros rojos, resolución 383 (MAVDT 2010) y la Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza (UICN 2012). Para el grupo biológico de mamíferos se encuentran 6 especies en Peligro Crítico (CR), 10 especies En Peligro (EN), 27 especies Vulnerables (VU), esto para un Total de 43 especies de mamíferos con alguna categoría de amenaza en Colombia (SIB 2011).

Para el departamento de Antioquia son escasos los listados presentados sobre esta fauna, sin embargo Antioquia es muy rico en fauna por estar ubicado en la región andina y en la esquina noroccidental de Colombia donde se inicia el denominado puente centroamericano de alto significado zoogeográfico. A partir de los registro histórico se estiman 226 especies, 102 de las cuales pertenecen al grupo de los murciélagos, 127 endémicas; entre las cuales se encuentra un marsupial, dos especies insectívoras, 2 primates y 12 roedores.

3.2.2.2.5.1 Especies de probable presencia (Potenciales y relación con coberturas)

Con base en la información secundaria recopilada para el área de influencia de la vía existente entre el Túnel de Occidente y Sopetrán, se establece la probable presencia de 164 especies de mamíferos los cuales corresponden al 34,2% del total de las especies de mamíferos reportadas a nivel nacional y el 72% de las especies reportadas para el departamento de Antioquia, estas 164 especies potenciales registradas en el presente estudio se encuentran agrupadas en 10 ordenes, 33 familias y 106 géneros.

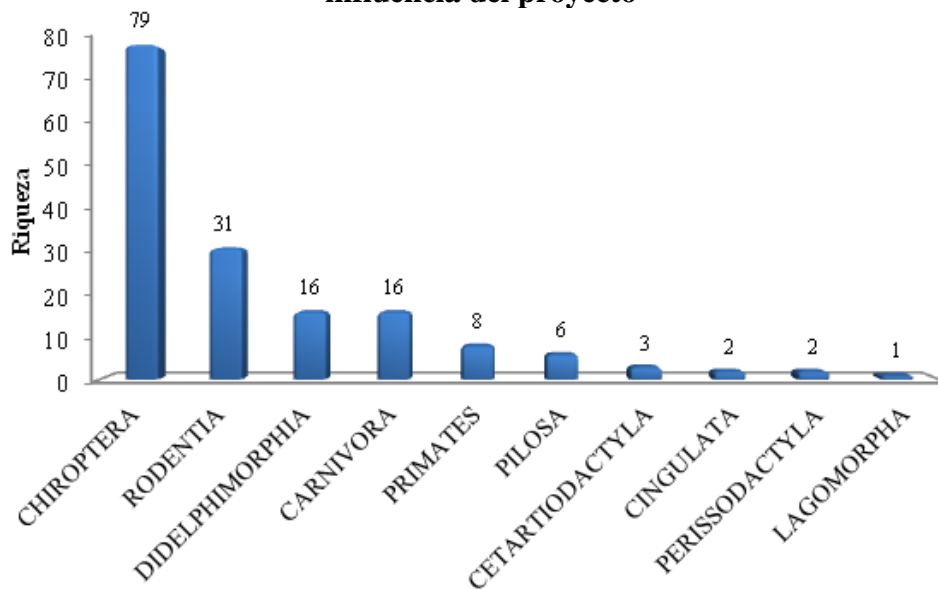
En cuanto a los órdenes podemos observar que el orden Chiroptera se encuentra como el más representativo en cuanto al número de especies (Figura 3-67) lo cual corresponde al 48% del total de las especies, seguido por el orden de los roedores (Rodentia) con 31 especies para un representatividad del 19%, Didelphimorphia y Carnivora 16 especies cada uno para un porcentaje 9,8% respectivamente, Orden Primates (8sp) representando un 4,8%, Pilosa (6sp) 3,6%, y las demás familias Cetartiodactyla, Cingulata, Perissodactyla y Logomorpha presentan riquezas entre tres y una especie y representatividad entre 1,8% y 0,6%.

La riqueza reportada para los Chiropteros, es congruente con los resultados obtenidos en estudios regionales y a nivel nacional, teniendo en cuenta que los murciélagos son uno de los grupos de mamíferos más exitosos y diverso que existe. en términos evolutivos y con un alto grado de especialización en el uso de recursos, encontrando dentro de ellos casi todos los gremios tróficos, frugívoros e insectívoros hasta nectarívoros y hematófagos. Ellos han conquistado gran parte de los ambientes en el planeta y cumplen papeles ecológicamente importantes para la naturaleza.

En cuanto al segundo grupo más representativo, los roedores, la riqueza expresada es

también consecuente con la distribución de especies dentro de los mamíferos, donde los Rodentia junto con los murciélagos en Colombia son los órdenes con más números de especies (Wilson y Reeder 2005); patrón que se mantiene con el 65% del total de especies registradas para el país (Alberico *et al.*, 2000), a pesar de ser una diversidad baja con respecto a otras regiones del país, es claro que estas áreas en general albergan las mayores concentraciones poblacionales de mamífero alguno del país (Rodríguez-Mahecha *et al.*, 2006).

Figura 3-67 Número de especies de mamíferos por orden presentes en el área de influencia del proyecto



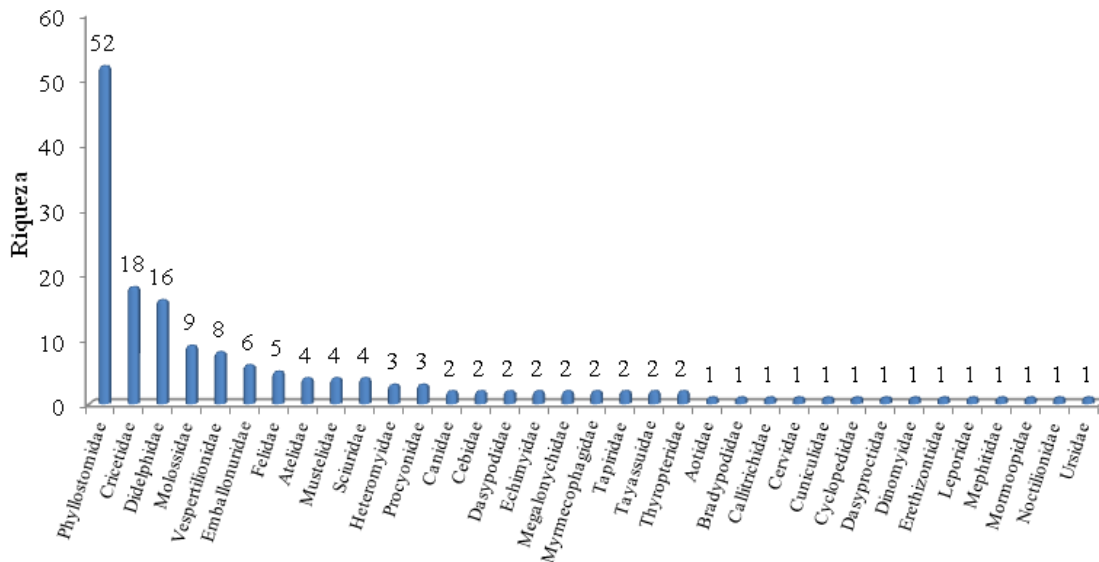
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

Teniendo en cuenta la composición de especies de mamíferos por cada familia tenemos que la más representativa en cuanto a número de especies es Phyllostomidae (52sp) significando un 31,2% del total de las especies, seguida de Cricetidae (18sp) los cuales representan el 10,9%, en tercer lugar se encuentra la familia Didelphidae 9,7%, seguida de la familia Molossidae 5,4%, Vespertilionidae 4,8, Emballonuridae 4,5%, Felidae 5%, Atelidae, Mustelidae y Sciuridae 2,4% respectivamente, Heteromyidae y Procyonidae 1,8%, Canidae, Cebidae, Dasypodidae, Echimyidae, Megalonychidae, Myrmecophagidae, Tapiridae, Tayassuidae y Thyropteridae registran dos especies para cada familia con una representación de 1,2% respectivamente, las familias restantes Aotidae, Bradypodidae, Callitrichidae, Cervidae, Cuniculidae, Cyclopedidae, Dasypodidae, Dinomyidae, Erethizontidae, Leporidae, Mephitidae, Mormoopidae, Noctilionidae y Ursidae se encuentran representadas por familia por una sola especie.

En cuanto al número de familias, cabe mencionar que aunque las familias con un gran número de especies suelen tener gran importancia ecológica dentro de los ecosistemas

como en el caso de las familias del Orden Chiroptera, para las familias con menor representatividad es decir un bajo número de especies tienen una importancia ecológica considerable. Es importante resaltar que para el Orden Chiroptera la evaluación de la composición taxonómica para el área demostró que la familia más representativa perteneciente a este orden corresponde a la familia Phyllostomidae. La familia Phyllostomidae ha sido identificada como la más diversa del orden CHIROPTERA. Los individuos pertenecientes a este grupo taxonómico se caracterizan por presentar una amplia variabilidad morfológica, relacionada en su mayoría con la extensa gama de nichos alimentarios a los que pertenecen las especies que conforman el grupo. Dentro de las características morfológicas más relevantes de la familia Phyllostomidae se destaca la modificación estructural en la nariz, reconocida como “hoja nasal”, indispensable en los procesos de ecolocación y alimentación propios de los CHIROPTERA (Vaughan *et al.*, 2000).

Figura 3-68 Número de especies de mamíferos por familia presentes en el área de influencia del proyecto

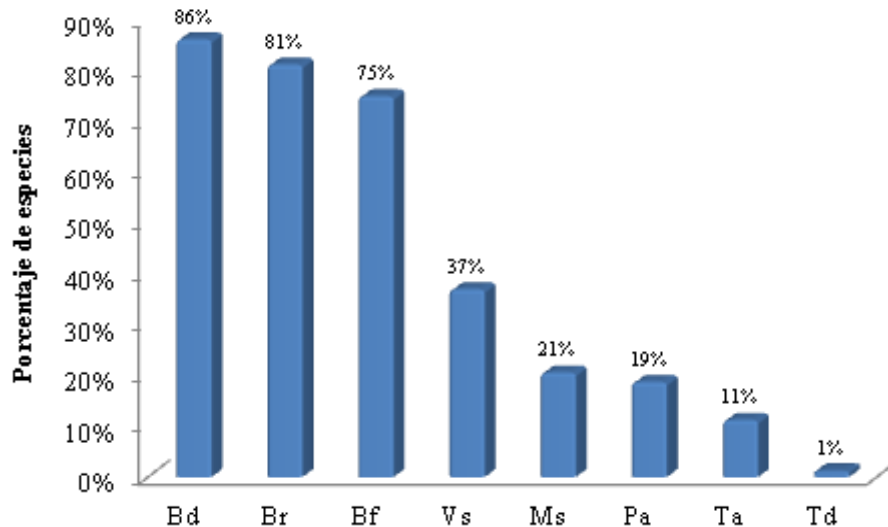


Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

De acuerdo a los datos obtenidos con base en el listado de especies de mamíferos potenciales tenemos tendencias que sugieren que las tres unidades de cobertura vegetal que presentan una mayor representatividad en cuanto al número de especies son los diferentes tipos áreas de vegetación Bosque denso (138sp) 86,2%, Bosque ripario 75% (120sp) y Bosque fragmentado 25% (130sp), (Figura 3-69), estas áreas deben ser lugares que proporcionan recursos abundantes para el establecimiento de especies, allí se alojan las especies con requerimientos específicos no generalistas, en segundo lugar encontramos la unidad de cobertura como vegetación secundaria 37% para la cual fueron registradas 60 especies del total de las reportadas para el área de influencia. El tercer grupo corresponde a las unidades de cobertura que reportaron entre 23 y 18 especies; Pastos, Territorios

artificializados y Tierras degradadas los cuales alcanzan valores representativos de 30, 18 y 2 especies respectivamente.

Figura 3-69 Especies de mamíferos potenciales presentes por unidad de cobertura vegetal en el área de influencia del proyecto



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

3.2.2.2.5.2 Registros de campo

Teniendo en cuenta los métodos implementados para llevar a cabo una evaluación ecológica rápida mediante observación directa y las encuestas no estructuradas dirigidas a los pobladores locales se registraron doce (21) especies de mamíferos, representados en catorce (14) familias, Ocho (8) órdenes y 19 géneros, lo que equivale al 4,3%, de las especies reportadas para el país (Solari, Muñoz Saba, Rodríguez Mahecha, Defler, Ramírez Chaves, & Trujillo, 2013); (Ramírez Chavez & Suárez-Castro, 2014). Es importante comprender que 11 especies (52%) del total corresponden especies reportadas mediante observación directa ya sea de los individuos o sus rastros e indicios, mientras que el (57%) fueron reportadas por medio de encuestas a los pobladores de la región.

Tabla 3-43 Especies de mamíferos registradas en el área de influencia del proyecto

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCION ALTITUDINAL	COBERTURA VEGETAL	TIPO DE REGISTRO
ORDEN DIDELPHIMORPHIA				
FAMILIA DIDELPHIDAE				
<i>Didelphis marsupialis</i>	Fara, chucha	0-2500	VS	-
<i>Marmosa regina</i>	Marmosa Lanuda de Cola Desnuda	0-1000	-	Enc
ORDEN CINGULATA				
FAMILIA DASYPODIDAE				

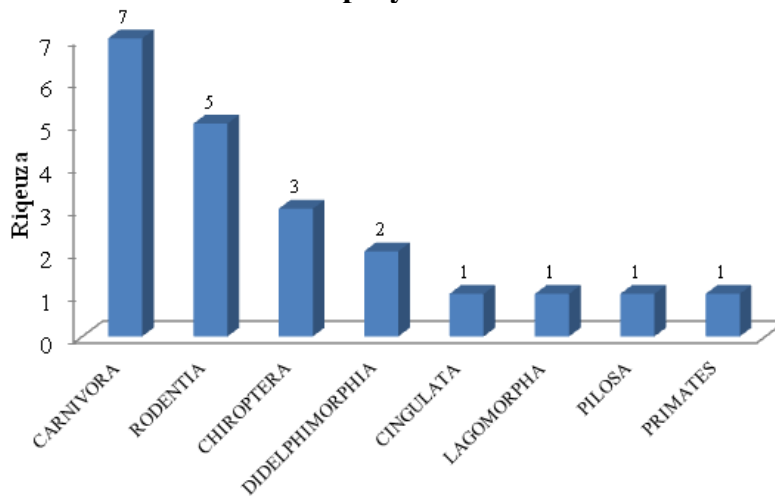
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCION ALTITUDINAL	COBERTURA VEGETAL	TIPO DE REGISTRO
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de Nueve Bandas	0-3100	MOS-BOS	-
ORDEN PILOSA				
FAMILIA MYRMECOPHAGIDAE				
<i>Tamandúa mexicana</i>	Hormiguero	0-1500	-	Enc
ORDEN CHIROPTERA				
FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE				
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago	0-2200	BOS, HeAr	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago	0-2000	MOS, BOS	-
<i>Sturnira parvidens</i>	Murciélago	870-3100	BOS, HeAr	-
ORDEN CARNIVORA				
FAMILIA CANIDAE				
<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro Cangrejero	0-3400	-	Enc
FAMILIA FELIDAE				
<i>Leopardus wiedii</i>	Ocelote	0-1800	-	Enc
FAMILIA MUSTELIDAE				
<i>Eira barbara</i>	Tayra; comadreja	0-3200	-	Enc
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	-	-	Enc
FAMILIA PROCYONIDAE				
<i>Nasua nasua</i>	Cusumbo solo	0-3600	BOS	-
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mapache cangrejero	0-2350	BOS	-
<i>Potos flavus</i>	Perro de Monte	0-3000	-	Enc
ORDEN PRIMATES				
FAMILIA AOTIDAE				
<i>Aotus lemurinus</i>	Marteja	1500-3200	-	Enc
ORDEN RODENTIA				
FAMILIA CUNICULIDAE				
<i>Cuniculus paca</i>	Lapa	0-2000	-	Enc
FAMILIA DASYPROCTIDAE				
<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque	0-3200	MOS	Enc
FAMILIA CAVIIDAE				
<i>Hydrochoerus isthmius</i>	Chigüiro	0-500	BOS	-
FAMILIA SCIURIDAE				
<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla de Cola Roja	0-3800	BOS	Enc
<i>Sciurus pucheranii</i>	Ardilla Roja, Ardita	650-2745	-	Enc
ORDEN LAGOMORPHA				
FAMILIA LEPORIDAE				
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo Silvestre	0-3800	BOS	-

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCION ALTITUDINAL	COBERTURA VEGETAL	TIPO DE REGISTRO
Convención: Cobertura Vegetal: PA: Pastos, MOS: Mosaicos de cultivos, pastos y especies naturales, BOS: Bosques, HeAr: Herbazales y arbustales, VS: Vegetación secundaria o en transición, CAA: Cuerpos de agua artificiales. Tipo de Registro: Obs: Observación, Cap: Captura, Ras: Rastro, Enc: Encuesta				

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

De acuerdo a los datos y valores de riqueza obtenidos tenemos que las 21 especies reportadas se encuentran agrupadas en Ocho (8) ordenes (Figura 3-70), de las cuales se encuentra como el más representativo Carnivora con 7 especies para una representatividad del 33% dentro del total de los mamíferos registrados, en segundo lugar se encuentra el orden Rodentia para el cual fueron reportadas 5 especies con un porcentaje de representatividad del 24%, Chiroptera 2 especies (14%), Didelphimorphia 9,5% y los demás ordenes Cingulata, Lagomorpha, Pilosa y Primates se encuentran representados por una especie para una representatividad de 4,7% respectivamente.

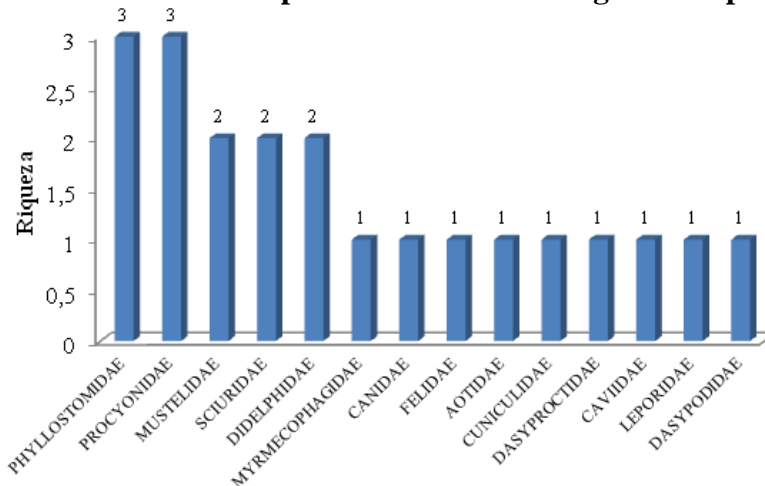
Figura 3-70 Número de especies por Orden registradas en el área de influencia del proyecto



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

En cuanto a las familias podemos ver que las familias más representativas en cuanto al número de especies fueron Phyllostomidae y Procyonidae cada una con 3 especies y una repetitividad de 14,2 % respectivamente, un segundo grupo se encuentra conformado por Mustelidae, Sciuridae y Didelphidae para las cuales son reportados dos especies de mamíferos por familia con una representatividad de 9,5% respectivamente, por ultimo tenemos las familias Canidae, Felidae, Aotidae, Cuniculidae, Dasyproctidae, Caviidae, Leporidae, Dasypodidae para las cuales se reportó una especies por cada familia (Figura 3-71).

Figura 3-71 Número de especies de mamíferos registradas por familia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

3.2.2.2.5.3 Especies de fauna endémicas y en amenaza

En el caso de las especies de fauna endémicas halladas dentro del área de influencia del proyecto, tenemos que únicamente se registraron dos especies *Aotus lemurinus* y *Sciurus pucheranii* (Tabla 3-44).



Tabla 3-44 Especies de mamíferos endémicas y en amenaza registradas en el área de influencia del proyecto

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE DISTRIBUCIÓN	ESTADO DE AMENAZA		
			UICN	Res. 0192 de 2014	Libro Rojo
<i>Aotus lemurinus</i>	Marteja	Endémica	VU	VU	VU
<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	-	NT	-	NT
<i>Sciurus pucheranii</i>	Ardilla andina	Endémica	DD	-	-

Estado de conservación: NT: Casi Amenazado, DD: Datos Insuficientes, VU: Vulnerable

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

De acuerdo a la información obtenida podemos ver en la Tabla 3-44 dos especies catalogadas bajo alguna categoría de amenaza tanto a nivel global como nacional, estas especies son *Leopardus wiedii* el cual es una especie muy susceptible a los cambios de hábitat por lo que la principal amenaza que enfrenta es la deforestación. Por otro lado, tienen una sola cría aproximadamente cada dos años, la tasa de mortalidad es muy alta (50%), en parte a que son susceptible a brotes de enfermedades (UICN, 2012), y las poblaciones son pequeñas. En la zona de estudio fue frecuentemente reportado por los pobladores de la región, sin embargo en la literatura es considerado raro a lo largo de su distribución y poco adaptable a zonas intervenidas.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Aotus lemurinus, es una especie endémica pertenece el grupo de los monos nocturnos, primates monógamos que se encuentran explorando diversos tipos de hábitat que varían en un amplio rango altitudinal y latitudinal, desde Panamá siguiendo hacia el sur, hasta el norte de Argentina (Wright, 1981, 1994; Dixon). En Colombia *Aotus lemurinus* se extiende por toda la cordillera de los Andes, desde Ecuador hasta Venezuela. En Colombia se encuentra en las tres cordilleras en los departamentos de Antioquia, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Magdalena, Meta, Santander, Sucre y Tolima. (Solari, Muñoz Saba, Rodríguez Mahecha, Defler, Ramírez Chaves, & Trujillo, 2013). Desde los 1500 msnm hasta los 3200 msnm.

Su estado poblacional en el valle de aburra se desconoce, pero se sabe que para encontrar alimentos y refugio depende de la disposición de los bosques, los cuales están en constante disminución en la ladera de la región. Finalmente su conservación en la zona está supeditada a la protección y conectividad de los fragmentos de bosques existentes. La mayor amenaza para la especie es la extensa destrucción de su hábitat para el establecimiento de cultivos. Adicionalmente se captura para ser utilizado en investigaciones biomédicas, ya que la especie exhibe una alta susceptibilidad al Plasmodium, causante de la enfermedad de la malaria, hecho que le hace el modelo ideal para adelantar investigaciones relacionadas con esta enfermedad, exponiendo cada vez más a la declinación de estas poblaciones.

3.2.2.2.5.4 Especies Migratorias



Teniendo en cuenta el documento Plan Nacional de especies Migratorias 2009, y los registros de campo efectuados, en el área de influencia del proyecto no se encontraron especies de mamíferos que tienen migración altitudinal (ALT), Latitudinal (LAT), Longitudinal (LON), Local (LOC) y transfronteriza (TRANS).

3.2.2.2.5.5 Especies de fauna de valor comercial y cultural

Apartir de la información recolectada directamente en campo y teniendo en cuenta adicionalmente las entrevistadas dirigidas a los pobladores locales que tuvieran mínimo 10 años de estar viviendo en la zona se identificaron diez (10) especies de mastofauna con valor económico y/o cultural (Tabla 3-45).

Tabla 3-45 Especies de mamíferos con importancia económica y/o cultural registradas en el área de influencia directa del proyecto

APÉNDICE CITES	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	USO ANTROPICO
I	Carnívora	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	Animales familiarizados, económico
II	Primates	Aotidae	<i>Aotus lemurinus</i>	mico de noche andino	Animales familiarizados, económica

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

APÉNDICE CITES	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	USO ANTROPICO
	Carnívora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Tayra	-
	Carnívora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro guache	-
	Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	Consumo local
	Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo sabanero	Consumo local
	Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque	Consumo local
	Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla	Animales familiarizados
	Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochoerus isthmius</i>	Chigüiro	Consumo local
	Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Lapa	Consumo local

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

En Colombia, algunas poblaciones silvestres de chigüiros (*Hydrochoerus isthmius*) son aprovechadas para la caza comercial o de subsistencia, pero no están establecidos protocolos de seguimiento y evaluación del comportamiento demográfico de las poblaciones (Camargo Sanbria, 2005), con pocos estudios sobre el conocimiento del uso del espacio por parte de estos animales.

Las especies *Dasyprocta punctata*, *Cuniculus paca* y *Dasypus novemcinctus*, juegan un papel importante en los ecosistemas al ser presas, e importantes dispersores de semilla, y al mismo tiempo son las especies de caza preferidas por los cazadores de subsistencia dada la cantidad y calidad de su carne que proveen.

En ocasiones el tigrillo (*Leopardus wiedii*), ataca aves de corral y esto lo hace objeto de persecución y cacería. Su piel fue usada en la época de las tigrilladas, las cuales surtieron los mercados de la moda de pieles de Norteamérica y Europa en la década de los sesenta y setenta (Payán Garrido & Soto Vargas, 2012). En la actualidad es uno de los felinos más comúnmente tenido ilegalmente en cautiverio como mascota.

El mico de noche andino (*Aotus lemurinus*), además de ser utilizado como mascota, también es capturado para ser utilizado en investigaciones biomédicas, ya que exhibe una alta susceptibilidad al plasmodium, causante de la enfermedad de la malaria, hecho que la hace el modelo ideal para adelantar investigaciones relacionadas con esta enfermedad (Defler, 2010).

Para el área de influencia directa del proyecto, se observó que la mayor presión sobre la fauna silvestre especialmente sobre el grupo de los mamíferos, la causan actividades antrópicas como la ganadería, la expansión de la frontera agrícola y el turismo, produciendo la fragmentación y deterioro de hábitats, disminuyendo la cobertura boscosa de la zona. Estas prácticas se observan en casi todo el trazado de la vía, observando en algunos lugares

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

que el bosque se pierde por que se tala toda la cobertura vegetal sobre los cuerpos de agua, eliminando así la conectividad de los bosques aumentando la fragmentación de la zona. De igual manera, factores secundarios como las cadenas tróficas entre cazadores y presas naturales entran en desequilibrio debido a la intervención del hombre por las cacerías de las especies de conflicto (ataque de carnívoros sobre especies animales domesticas) y cacería para obtención de fuentes de proteínas como especies de consumo que generan reducción de la diversidad y composición de la mastofauna.

3.2.3 Medio Socioeconómico

De acuerdo a lo establecido en el numeral 7.3 de la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura, Subsector Vial del INVIAS (2011), a continuación se desarrollan los elementos que conforman la línea base para el medio socioeconómico contemplado para el mejoramiento de la calzada existente entre Medellín (Salida del Túnel de Occidente) y Sopetrán, correspondiente a las unidades funcionales 1 y 2.1.

Para la elaboración de la línea base se utilizaron tanto métodos de captura de información primaria y secundaria como se indica a continuación.

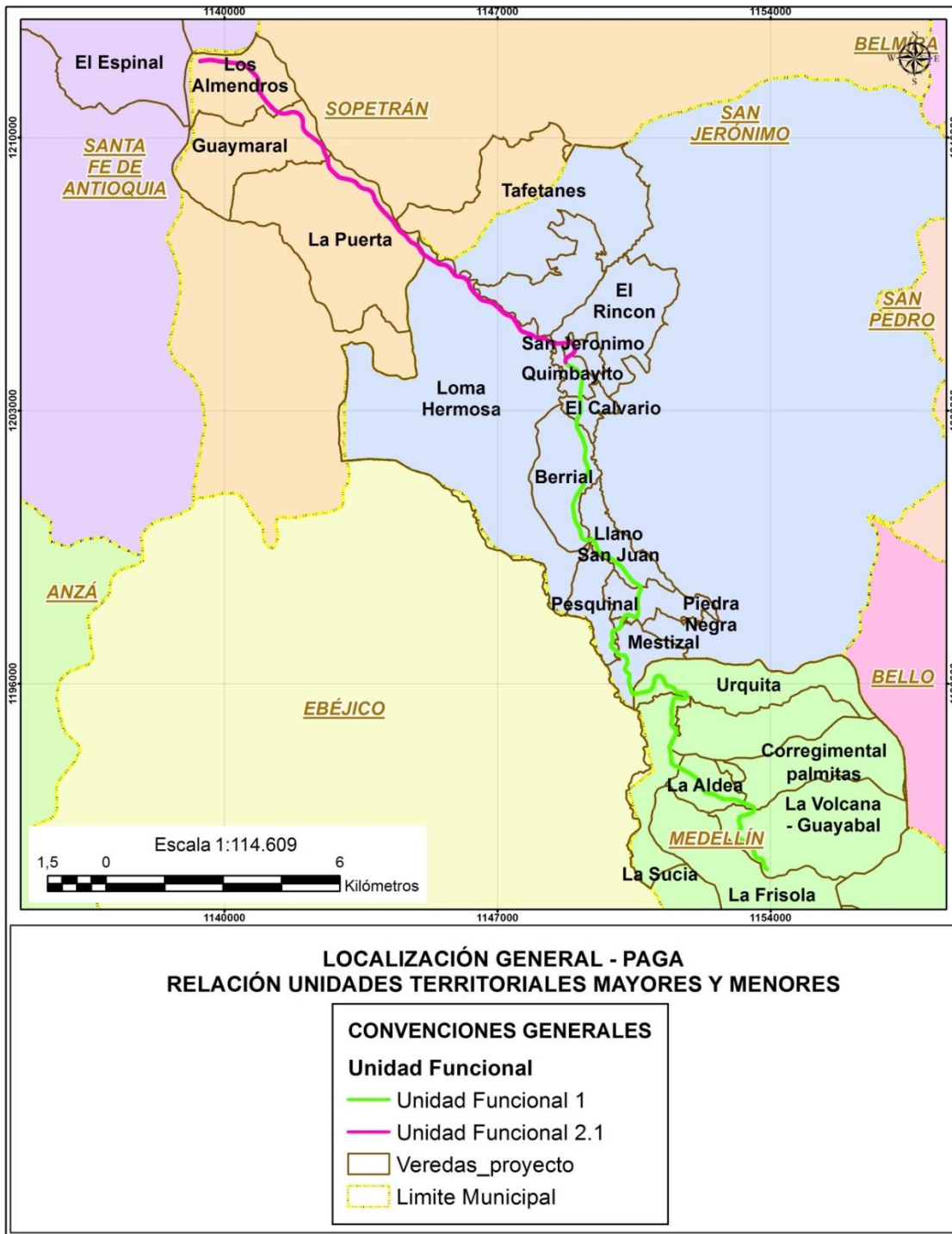
En el primer caso y como forma de participación comunitaria se tomó la información primaria obtenida a través de acercamientos con líderes comunitarios, lo cual permitió la identificación de unidades territoriales. Para este fin se realizó el diligenciamiento de la ficha de caracterización unidad territorial, que recoge información relacionada con la población total del territorio, el número de familias, número de viviendas existentes en cada unidad territorial, la Población Económicamente Activa (PEA) y las formas de organización comunitaria.

En el segundo caso y para desarrollar la caracterización de las entidades territoriales, se solicitó a las autoridades municipales información relacionada con el Plan ó Esquema de Ordenamiento Territorial e información sobre el directorio de organizaciones sociales, gremiales, comunitarias o ambientales existentes en el municipio.

3.2.3.1 División sociopolítica del área de influencia del proyecto

Desde el punto de vista socioeconómico, el área de influencia indirecta del proyecto se enmarca en el contexto de los territorios del departamento de Antioquia, municipios de Medellín, San Jerónimo y Sopetrán. Por su parte, el área de influencia directa, corresponde a aquellas zonas donde se manifiestan los impactos generados por las actividades de mejoramiento, específicamente el lugar donde se realizarán las obras y su infraestructura asociada, es decir, las unidades territoriales menores (veredas, barrios y/o sectores), sobre los cuales se ejecutarán las obras y que por lo tanto, son susceptibles de recibir directamente los impactos que pueden generarse. En el área de influencia directa se identificaron 20 unidades territoriales. Ver Figura 3-72 y Tabla 3-46.

Figura 3-72 Área de influencia del proyecto de mejoramiento para las UF 1 y 2.1



Fuente: DANE, divipola. Adaptación de Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Tabla 3-46 Relación unidades territoriales del área de estudio

Unidad Funcional (UF)	Municipio	Nombre Unidad Territorial
UF1	Medellín	Potrero - Miseranga
		Urquita
		Las Palmitas
		La Volcana - Guayabal
		La Sucia
		La Aldea
	San Jerónimo	Piedra Negra
		Pesquinal
		Mestizal
		Loma Hermosa
		El Calvario
		Quimbayo
		Llano San Juan
UF2.1	Sopetrán	El Rincón
		San Vicente
		El Rodeo
		Guaymaral
		Llano de Montaña
		La Puerta
	Los Almendros	

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

3.2.3.2 Localización de los municipios

A continuación se presenta una descripción general de los municipios por los cuales discurre el trazado de la vía en la cual se desarrollarán las actividades de mejoramiento; esta información fue obtenida a partir de los planes y esquemas de ordenamiento territorial y la información presentada por los municipios en los sitios web oficiales.

- **Municipio de Medellín**

El municipio se localiza en la parte más ancha de la región natural conocida como Valle de Aburrá, en la cordillera central de los Andes, constituyéndose como el mayor centro urbano de este ramal andino. Su extensión total es de 387 km², con una temperatura de 22°C.

Medellín se encuentra dividida en 5 corregimientos: Santa Helena, San Sebastián de Palmitas, San Cristóbal, San Antonio de Prado y Altavista. A su vez se distribuye en 16 comunas: 1 – Popular, Santa cruz, Manrique, Aranjuez, Castilla, Doce de Octubre, Robledo, Villa Hermosa, Buenos Aires, La Candelaria, Laureles, La América, San Javier,

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

El Poblado, Guayabal, Tenche, Trinidad, Santa Fe, Shellmar, Parque Juan Pablo II, Campo Amor, Noel y Belén. Ver Fotografía 3-19.

Fotografía 3-19 Gobernación de Antioquia- Medellín, Antioquia



Fuente: Consultoría Colombiana, S.A., 2016.

3.2.3.2.1 San Jerónimo

El municipio de San Jerónimo se localiza en la subregión occidente del departamento de Antioquia. Su extensión total es de 155 km². Se encuentra a 780 metros sobre el nivel del mar y tiene una temperatura promedio de 25°C. San Jerónimo limita con los siguientes municipios: por el Norte con Sopetrán, por el Sur con Medellín, por el Oriente con San Pedro de Los Milagros y por el Occidente con Ebéjico.

Se encuentra dividido en 31 veredas: Alto Colorado, Buenos Aires, Cabuyal, Cenegueta, El Altico, El Berial, El Calvario, El Cedral, El Chocho, El Mestizo, El Pomar, El Ruano, Estancias, La Ciénaga, La Palma, Llano Aguirre, Llano de San Juan, Loma Hermosa, Los Cedros, Los Guayabos, Matazano, Mestizal, Montefrío, Pesquinal, Pie Cuesta, Piedra Negra, Poleal, Quebraditas, Quimbayo, Tafetanes y Veliguarín. Ver Fotografía 3-20.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Fotografía 3-20 Iglesia principal del municipio de San Jerónimo, Antioquia



Fuente: Consultoría Colombiana, S.A., 2016.

3.2.3.2.2 Sopetrán

El municipio de Sopetrán se localiza en la subregión occidente del departamento de Antioquia. Su extensión total es de 223 km². Se encuentra a 750 metros sobre el nivel del mar y tiene una temperatura promedio de 25°C. El municipio limita por el Oriente con el municipio de Belmira, por el Occidente con el municipio de Santa Fe de Antioquia, por el Norte con el municipio de Olaya, y por el Sur con los municipios de San Jerónimo y Ebéjico.

El municipio de Sopetrán se encuentra dividido territorialmente en seis corregimientos, dentro de estos Sopetrán cuenta con tres centros urbanos con límites definidos y reconocidos por catastro departamental correspondientes a San Nicolás de Bary, Córdoba y Horizontes, 31 veredas y la cabecera municipal. Ver Fotografía 3-21.

Fotografía 3-21 Iglesia principal del municipio de Sopetrán, Antioquia



Fuente: Consultoría Colombiana, S.A., 2016.

3.2.3.3 Características demográficas

En el presente ítem se incluyen los aspectos relacionados con la estructura de la población de cada uno de los municipios que conforman el área de influencia de las actividades de mejoramiento de las UF 1 y 2.1; la información presentada corresponde a las proyecciones de población del censo del DANE, año 2005. Ver Tabla 3-47.



Tabla 3-47 Distribución de la población municipios del Área de Influencia, proyecciones año 2016

Municipio	2005					2010					2016				
	rural	%	urbano	%	Total	rural	%	urbano	%	Total	rural	%	urbano	%	Total
San Jerónimo	3.526	44	8.077	66	11.603	8.353	69	3.833	31	12.186	8.589	68	4.135	32	12.724
Medellín	36304	2	2.187.356	98	2.223.660	33.603	1	2.309.446	99	2.343.049	29.043	1	2.457.680	99	2.486.723
Sopetrán	5.961	45	7.391	52	13.352	7.595	54	6.472	46	14.067	7.800	53	7.021	47	14.821
Total	2.196.843	30	51.772	70	2.248.615	49.551	41	2.319.751	59	2.369.302	45.432	40	2.468.836	60	2.514.268

Fuente: Proyecciones de población año 2016. DANE, 2005. <http://www.dane.gov.co/index.php/poblacion-y-demografia/proyecciones-de-poblacion>.

En la tabla anterior se puede observar que los municipios de San Jerónimo y Sopetrán presentaron un cambio entre el 2005 al 2010, aumentado los porcentajes de población en zona rural en 25% y 9% respectivamente; mientras que Medellín ha mantenido la concentración de población en el área urbana con el 99%. Al comparar los datos del año 2005 y las proyecciones al 2016, se encuentra que el crecimiento de su población ha sido entre el 9% y el 11%, siendo San Jerónimo la de menor crecimiento y Medellín la que reportó un mayor número de habitantes.

Por otra parte, al evaluar la densidad poblacional, podemos determinar que esta situación

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

genera alertas frente a los posibles impactos que puede causar la ejecución de un proyecto, pues una alta densidad indicaría una mayor posibilidad de generar conflictos sociales o conflictos entre la comunidad y el proyecto. Por tal razón, a continuación se revisa la densidad para los municipios del área de influencia del proyecto para el año 2016, estos cálculos fueron efectuados con base en la información del DANE sobre la proyección de población y las superficies territoriales suministradas en las páginas web municipales. Ver Tabla 3-48.

Tabla 3-48 Densidad de la población área de influencia

Municipio	Población a 2016	Superficie en km ²	Densidad Poblacional (hab/km ²)
San Jerónimo	12.724	155	82
Medellín	2.486.723	380,6	6544
Sopetrán	14.821	223	66
Total	2514	758,6	55 Prom.

Fuente: DANE- Páginas web municipales. Adaptado por Consultoría Colombiana S.A., 2016

La extensión territorial de los tres municipios equivale a 758,6 km², con una población total de 2.514 habitantes, es decir, un promedio de 55 habitantes por kilómetro cuadrado; igualmente, al revisar esta cifra con el promedio nacional -42 hab/km² ² -, la densidad poblacional del área de influencia estaría 13 puntos sobre el promedio del país, lo que indica un mayor número de personas por kilómetro cuadrado en este sector. Ahora, al comparar el dato del área de influencia con el promedio departamental (39 hab/km²), se evidencia que el número de habitantes se mantiene dentro de este rango.

El municipio más densamente poblado es Medellín con 6.544 habitantes por kilómetro cuadrado; en segundo lugar se encuentra el municipio de San Jerónimo con 82 habitantes, y en tercer lugar, se localiza Sopetrán con 66 habitantes.

3.2.3.4 Características espaciales



- **Servicios Públicos**

A continuación se relaciona la caracterización de las condiciones de los servicios públicos en los municipios que hacen parte del área de influencia del proyecto, para el año 2013, siendo este reporte el más reciente para la zona. Ver Tabla 3-49.

Tabla 3-49 Servicios públicos

Municipio	Acueducto			Agua Potable			Alcantarillado			Energía		
	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total
Medellín	99,2	95,4	99	99,2	80,7	98,23	97,59	90	97,19	100	100	100
San Jerónimo	100	80,77	87,45	100	4,31	37,54	95,0	28,6	51,66	100	96,82	97,93

² Información consultada en <http://www.datosmacro.com/demografia/poblacion/colombia>. Enero 22 de 2016.

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Municipio	Acueducto			Agua Potable			Alcantarillado			Energía		
	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total
Sopetrán	98,71	68,3	78,45	98,71	2,58	34,66	91,18	12,8	38,96	100	97,26	98,17
Promedio	99,30	81,49	88,30	99,30	29,20	56,81	94,59	43,80	62,60	100,00	98,03	98,70

Fuente: Entidades prestadoras del servicio y Sistema Único de Información - SUI. Cálculos: Gobernación de Antioquia. Departamento Administrativo de Planeación. Dirección Sistemas de Indicadores, 2014.

Como se evidencia en la tabla anterior, el servicio público de energía es el de mayor cobertura en las zonas rurales y urbanas, Medellín corresponde al municipio con mejores condiciones frente a este servicio con el 100% de cobertura, mientras que San Jerónimo presenta los menores porcentajes frente a la cobertura con un 97,93%. La prestación del servicio es suministrada por Empresas Públicas de Medellín –EPM, considerado de buena calidad para los habitantes de la región, según lo registran los Planes de Desarrollo municipales.

En segundo lugar de cubrimiento se encuentra el servicio de acueducto con el 88,30%, Medellín el municipio que registra mayor cobertura con el 99%; por su parte, el que presenta menor cobertura es el municipio de Sopetrán con 78,45%. Para la parte rural se mantiene la misma tendencia.

Con respecto a la cobertura del servicio de alcantarillado presenta una cobertura de 62,60%, siendo la zona urbana la que mejores condiciones presenta. De nuevo el municipio de Medellín es el que presenta la mayor cobertura en promedio para la parte rural y urbana de 97,19%. Vale la pena resaltar que el municipio de Sopetrán es el que registra los menores valores tanto para la parte urbana como rural con 91,18% y 12,8% respectivamente.



En el último lugar con un promedio de 56,81% se registra el suministro de agua potable, indicador que presenta las diferencias más marcadas para las áreas rural y urbana, especialmente para los municipios de Sopetrán y San Jerónimo. En las cabeceras el suministro de agua potable se encuentra entre el 98,71% y el 100%, mientras que en las zonas rurales persisten condiciones de insalubridad debido a la mala calidad del agua que allí se consume con valores de cobertura de tan sólo 2,58% para el municipio de Sopetrán.

Las empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo se relacionan en la Tabla 3-50.

Tabla 3-50 Empresas prestadoras servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo

Municipio	Entidad
Medellín	Acueducto y Alcantarillado: EPM-Empresas Públicas de Medellín E.S.P., Aseo: Empresas Varias de Medellín E.S.P.
Sopetrán	Acueducto y Alcantarillado: Regional Aguas de Occidente S.A. E.S.P. Aseo: Empresas Públicas de Sopetrán S.A E.S.P
San Jerónimo	Acueducto y Alcantarillado: Regional Aguas de Occidente S.A. E.S.P. Aseo: Aguas de San Jerónimo E.S.P.

Fuente: Páginas web municipios Medellín, Sopetrán y San Jerónimo, 2016.

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

- **Servicios Sociales**

Al revisar las cifras de cobertura del servicio de salud (ver Tabla 3-51), es mayor el número de personas afiliadas al régimen contributivo con un total de 1.740.633 personas, mientras que la población afiliada al régimen contributivo corresponde a 580.211 personas. Se observa que a diferencia de los dos municipios restante, Medellín presenta mayoría de afiliados al régimen contributivo con 1.733.407 afiliados, lo que explica el resultado anterior. Por su parte, los municipios de Sopetrán y San Jerónimo presentan los porcentajes más altos con respecto a afiliados al régimen contributivo 55,21% y 51,33% respectivamente, situación que puede obedecer al tipo de actividad económica que se registra en dichos municipios, que les permite cotizar bajo en este régimen.

Tabla 3-51 Cobertura servicio de salud

Municipio	Subsidiado		Contributivo		Total	
	Población afiliada	Cobertura	Población afiliada	Cobertura	Población Total	Cobertura
Medellín	617069	24,91	1733407	71,01	2350476	95,92
Sopetrán	8048	55,21	2877	19,74	10925	74,95
San Jerónimo	6437	51,33	4349	34,68	10786	86,01
Promedio	631554	43,82	1740633	41,81	2372187	85,63

Fuente: Gobernación de Antioquia. Secretaría seccional de Salud y Protección Social de Antioquia, 2015.



3.2.3.5 Características Económicas

La proximidad de los municipios de Sopetrán y San Jerónimo con Medellín, ha permitido que esta sea una de las regiones de mayor desarrollo turístico del departamento; dicha situación se enmarca en la diversidad de pisos térmicos, bellezas naturales y la existencia de los Parques Nacionales Naturales Orquídeas y el Paramillo. Asimismo, Medellín se destaca por hacer del turismo el motor de desarrollo de su territorio, convirtiéndose en un importante centro de eventos y negocios en el país³. Es de resaltar que la construcción del túnel de occidente ha incentivado este sector de la economía en la zona. Ver Fotografía 3-22.

- **Medellín**

Las actividades económicas que prevalecen en la ciudad de Medellín se enmarcan en los sectores industrial, comercial y de servicios, concentrado en el área metropolitana de Medellín. La actividad comercial se desarrolla principalmente en las cabeceras municipales de la región y se fundamenta en el intercambio de bienes de consumo diarios que abastecen la población urbana y rural, al tiempo que representa un canal estratégico para los

³ DIARIO PORTAFOLIO. En: <http://www.portafolio.co/economia/medellin-anato-2015> Medellín, 'peso pesado' en Anato 2015. Consultado el 22 de enero de 2016.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

productores locales y los distribuidores de bienes y servicios⁴.

- **Sopetrán**

El municipio de Sopetrán presenta suelos erosionables que no permite el desarrollo de la agricultura mecanizada; sin embargo, en la zona se cultivan productos como el café, los frutales, maíz, frijol, plátano, yuca y hortalizas, siendo el mango el producto más representativo. Por su parte, la ganadería es de carne y doble propósito, practicada de manera extensiva. La explotación minera más importante se localiza en vereda San Nicolás, en donde se explota incipientemente gravas, arenas de río y balastro⁵.

Fotografía 3-22 Actividades de turismo, municipio Sopetrán.



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

- **San Jerónimo**

El municipio de San Jerónimo tiene como principal vocación económica la agricultura, representada en los cultivos de Plátano, café y hortalizas, comercializadas hacia Medellín para distribución en los centros mayoristas y en baja escala, de manera informal, en las orillas de la carretera para los turistas. Ver Fotografía 3-23. Por otro lado, la ganadería del municipio se caracterizó en un tiempo por ser doble propósito, pero ha ido disminuyendo a causa de la expansión turística; no obstante, la producción lechera en la zona se desarrolla en Poleal y Buenos Aires, quienes venden sus productos a la empresa nacional Colanta y al mercado local. Es de resaltar que la comercialización de los productos agropecuarios en la zona, también se ha visto beneficiada por la construcción del túnel de occidente, el cual ha contribuido además con la generación de empleo en la zona⁶.

⁴ Análisis Consultoría Colombiana. Diagnóstico Ambiental de Alternativas Líneas de transmisión de energía para la conexión Antioquia-Medellín- Ancón Sur, 2015.

⁵ ALCALDÍA MUNICIPAL DE SOPETRÁN. Plan de Desarrollo “Apasionados por lo nuestro”. 2012-2015. Pág. 23.

⁶ ALCALDÍA MUNICIPAL DE SAN JERÓNIMO. Manual de Calidad. 2008. Pág. 12-13.

Fotografía 3-23 Venta informal sobre la vía Troncal de Occidente, municipio San Jerónimo



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

En lo referente al mercado laboral, a continuación en la Tabla 3-52 se relacionan algunas características de la dinámica del mercado laboral en el área de influencia del proyecto.

Tabla 3-52 Dinámica del mercado laboral en los municipios del área de estudio

Municipio	Descripción
Sopetrán	Las principales actividades generadoras de empleo son la agricultura a través de cultivos como café, mango, plátano, zapote y naranja. Adicionalmente, en la zona urbana, el sector comercio y servicios jalona el mercado laboral municipal.
San Jerónimo	Las principales actividades generadoras de empleo en el municipio son la agricultura con cultivos de plátano, café, frutales y legumbres y el turismo. La ganadería genera poco empleo a nivel local. E
Medellín	La economía se basa en la actividad comercial, restaurantes y hoteles, y de servicios comunales, sociales y personales, que abarcan la mayor proporción de población ocupada con un 29,7% y 21,0% respectivamente. A continuación, se encuentra la industria manufacturera como uno de los tres actores más importantes de generación de empleo con un 20,7%, seguido por las actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler con el 10,5% y el transporte, almacenamiento y comunicaciones con el 8,% y las actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler con un 8,3%.

Fuente: Planes de Desarrollo Municipales 2008-2011. Análisis Consultoría Colombiana 2015- DAA Líneas de transmisión de energía para la conexión Antioquia-Medellín- Ancón Sur.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

3.2.3.6 Características culturales

A continuación se presentan algunos aspectos culturales de los patrones de asentamiento, hechos históricos relacionados con cambios culturales por las migraciones, símbolos culturales, y usos tradicionales en los municipios de Medellín, San Jerónimo y Sopetrán.

3.2.3.6.1 Medellín

Según el Plan de Desarrollo 2012-2015 (Alcaldía de Medellín, 2012) y el Plan de Ordenamiento Territorial (Alcaldía de Medellín, 2011), este municipio fue epicentro de la economía agrícola en los siglos XVII y XVIII. Fue el eje del comercio y punto de abastecimiento para las zonas mineras y los frentes de colonización del siglo XIX y principal centro de la economía cafetera nacional. Desde la primera mitad del siglo XX, es líder del desarrollo manufacturero en Colombia. En las últimas décadas se ha transformado en ciudad innovadora, además de una gran oferta turística a nivel mundial. Actualmente es la segunda ciudad más poblada de Colombia y el segundo centro económico del país en términos de comercio, servicios e industria.



El proceso de ocupación del territorio tomó estructuras diferentes a las de la colonización cuando se disgregan grandes terrenos correspondientes a grandes fincas y se lotean para la proyección de urbanizaciones generándose así los diferentes barrios. Para mediados del siglo XX se comienza a dar un fenómeno de invasión en las zonas periféricas, fenómeno que se le atribuye a la migración campesina del campo a la ciudad a raíz de la época de la violencia.

La zona de influencia del proyecto es muy pequeña y se ubica en la periferia de la comuna Noroccidental, al límite de lo urbano y lo rural, en el corregimiento de San Cristóbal, donde existe un contraste de la cultura urbana en condiciones socioeconómicas de medio a bajo.

3.2.3.6.2 Sopetrán

La página web de la alcaldía del municipio de Sopetrán, reporta que el municipio fue colonizado por los españoles, y se fundó el 2 de febrero de 1616. Sus primeros pobladores fueron los indígenas Nutabes, Tahamínes y Caribes, quienes se conocieron en la colonización como Guamas o Guacas. Ellos dependían económicamente de las minas de sal, la pesca en el río Cauca, la agricultura, y en estas tierras abundaron los árboles de Guamas. El escudo tiene representados la flor de maracuyá como símbolo de fertilidad, y otras figuras naturales como las nubes, montañas y agua (Alcaldía de Sopetrán, 2016).

Sus tierras fueron muy fértiles y se constituyó en la despensa agrícola de la Ciudad de Antioquia y de otras poblaciones del valles de Los Osos, según Iván Darío Espinos Peláez (2012). Este autor, dice que el patrón de asentamiento de la población indígena era disperso

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

y habitaron de forma transitoria en las zonas de cultivo, y una proporción menor habitaron viviendas de paso en el centro poblado.

Actualmente el municipio depende económicamente de la agricultura, especialmente frutales, como mango, melón, papaya, guanábana y zapote. Otros cultivos son de maíz, frijol, café, yuca y plátano. También existe la ganadería doble propósito. Y en los últimos años el turismo se ha incrementado por la construcción del Túnel Fernando Gómez Trujillo. Este sector tiene como atractivo los hermosos paisajes que atraen a los turistas de la ciudad de Medellín (Alcaldía de Sopetrán, 2016).

3.2.3.6.3 San Jerónimo

De acuerdo a la página web de la alcaldía del municipio de San Jerónimo (Historia, 2016), éste fue fundado en 1616 por el sacerdote español, Francisco de Herrera y Campuzano. Obtuvo la categoría de municipio en 1757. Primero el pueblo se asentó y se denominó San Juan de Pie de Cuesta, este lugar es actualmente una vereda del municipio. En 1617, el gobernador de Antioquia, Don Francisco Berrío, ordenó el traslado del asentamiento poblado, donde hoy es la cabecera municipal.



San Jerónimo ha dependido económicamente de la agricultura, ganadería, floricultura y actualmente se promueve el turismo y la construcción con casas de descanso que se ocupan los fines de semana. El turismo de segunda residencia asociado a la dinámica inmobiliaria ha cambiado el uso del suelo agropecuario, generando una sobrevaloración de la tierra, y subdivisión de predios, según Laura Marcela Bernal Villegas (2013, pág. 27). Por su parte, el símbolo del escudo de San Jerónimo, revela la importancia del cedro como un árbol maderable que significa las primeras riquezas naturales (Alcaldía de San Jerónimo, 2016).

3.2.3.6.4 Tradiciones religiosas y festivas

A continuación en la Tabla 3-53 se presentan algunas las tradiciones y fiestas religiosas, artísticas y otras, más representativas de las los municipios del área de influencia del proyecto, relacionando nombre de la festividad, fecha y descripción.

Tabla 3-53 Tradiciones religiosas y festivas en los municipios del área de estudio

Municipio	Nombre de la festividad	Fecha	Descripción
Medellín	Feria de las Flores	Principios de agosto.	Año tras año por el mes de agosto, Medellín, “La ciudad de la Eterna Primavera” se llena de colorido, música y belleza al celebrarse la ya tradicional Feria de las Flores en la que se realizan los más diversos actos culturales y recreativos siendo su evento máximo el Desfile de Silletteros. Los campesinos desfilan vestidos con sus trajes típicos: carriel, ruana y alpargatas. Sólo participa un representante por familia que tiene el honor de cargar en su espalda aproximadamente 80 kilos de flores que le brindan a Medellín y el mundo entero, la riqueza de sus tierras. Además del ya mencionado Desfile de Silletteros, la Feria de las Flores



 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Municipio	Nombre de la festividad	Fecha	Descripción
			<p>programa durante 9 días variados espectáculos que incluyen Feria Equina con los más hermosos ejemplares presentados por caballistas antioqueños; el mercado de San Alejo, en el Parque de Bolívar de Medellín, el festival gastronómico en el cual se exhiben platos de diversas cocinas típicas e internacionales; el reinado popular de las flores; obras de teatro; la triatlón de las flores; grupos de danza, entre otros.</p> <p>También, se organizan diferentes tablados y casetas populares en las cuales se presentan por las noches orquestas y la tradicional “tangovía” que se realiza en el barrio Manrique, en el cual se rinde homenaje a Carlos Gardel y demás personajes del tango.</p>
	Desfile de Mitos y Leyendas	Primer sábado de diciembre.	Participa gente exhibiendo disfraces que representan todos los mitos y leyendas del departamento, muchos conocidos y contados a nivel nacional. El desfile se realiza en la noche. Muchos pueblos realizan grandes carrozas que emplean en el desplazamiento por la parte central de Medellín.
	Feria Taurina de La Macarena	Finales de enero hasta principios de marzo	Se realizan corridas de toros en la “Plaza de Toros La Macarena” de donde toma su nombre. Cuenta con la presencia de toreros nacionales e internacionales.
	Festival Internación de Poesía Ciudad de Medellín	Principios de junio.	Es uno de los aportes que la “Revista Prometeo” hace a la capital antioqueña y sus alrededores. Este festival trae a gran cantidad de poetas de todos los rincones del mundo.
	Desfile de la Antioqueñidad	11 de agosto.	Se celebra en todos los municipios del departamento. En Medellín se realizan pequeños desfiles organizados por las instituciones educativas de los barrios donde el estudiante aprende los valores y costumbres folclóricas de un modo lúdico mediante disfraces, danzas, comidas y otros.
Sopetrán	Fiestas de las frutas	Última semana de junio	Es la fiesta emblemática del municipio. Se realiza la presentación de grandes artistas y agrupaciones, cabalgatas.
San Jerónimo	Fiestas Patronales	Última semana de septiembre	Las fiestas patronales del municipio de San Jerónimo, incluyen alboradas, procesiones, novenas, concursos, exposiciones y ferias hacen parte de la programación.
	Fiestas del Sol y del Agroturismo	Segundo fin de semana de noviembre	Las Fiestas del Sol y del Agroturismo incluyen alboradas, recreación dirigida, verbena nocturna, torneo de fútbol, exposición artística, cabalgatas, feria artesanal y agoindustrial talento Jeroninita, entre otros.
	Fiestas Aniversarias	22 de febrero	Durante esta fecha se conmemora una vez más el aniversario de fundación del municipio. La Administración municipal dispone de una celebración desde tempranas horas con una agenda de actividades y un homenaje institucionalizado desde 2010, que se le realiza a un personaje representativo del municipio.

Fuente: Travel Bloggers (Viajacolombia.com). www.sopetran-antioquia.gov.co, 2016.

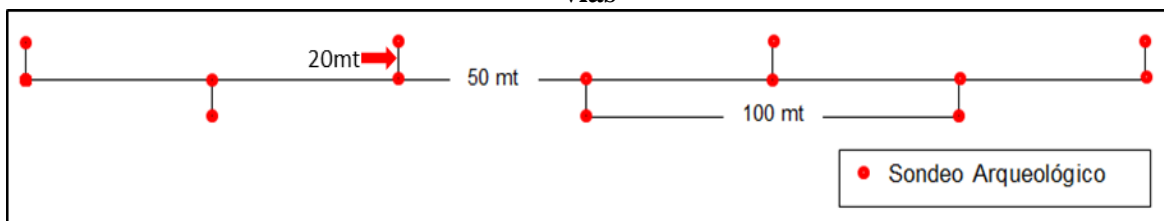
3.2.3.7 Componente Arqueológico

Con el propósito de formular este diagnóstico para el área del proyecto, se sigue una metodología que se indica a continuación:

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

- **Revisión Documental:** Enfocada en la identificación de las problemáticas y vacíos arqueológicos a nivel regional desde la búsqueda y comparación de información secundaria relativa a los estudios precedentes realizados para las regiones en donde se arrollará el proyecto (departamento de Antioquia: municipios de Medellín y occidente antioqueño), buscando identificar las etapas de periodización y su relación con el desarrollo sociocultural de las poblaciones asentadas durante diversos periodos a un nivel regional.
- **Análisis de Paisajes:** Se realizan avanzadas de inspección visual con el fin de determinar las posibles modificaciones antrópicas en el paisaje, tales como montículos, eras de cultivo, bases de viviendas entre otros rasgos identificables. Se realizan recorridos superficiales de toda el área buscando encontrar algún tipo de evidencia o dato que indique la presencia de material cultural, dado que el registro arqueológico de la zona reporta hallazgos en superficie de material arqueológico. La ejecución de este procedimiento proporcionará un marco de referencia espacial sobre el cual se rastrearán evidencias arqueológicas siguiendo las características geomorfológicas del área.
- **Prospección Arqueológica, Pozos de Sondeo:** La prospección para el proyecto vial contempla las zonas en las cuales se proyectan intervenciones fuera del actual eje vial de tal forma que implique la intervención de áreas nuevas (nuevo eje vial y zona de chaflanes), en estos sectores se plantea la realización de Pozos de Sondeo con el objetivo de registrar evidencias arqueológicas que pudieran yacer en el subsuelo. Para cumplir con estos requerimientos, la disposición de los sondeos se planteará siguiendo el nuevo eje que se defina para las zonas de mejoramiento, sobre los cuales se desarrollaran sondeos cada 50 m, a partir de este eje se alternará la dirección de los pozos a derecha e izquierda, presentándose así a cada lado los pozos de sondeo cada 100 m, con una distancia entre los pozos perpendiculares al eje de 20m (Ver Figura 3-73); definida la grilla para el desarrollo de los pozos de sondeo, se depuró el muestreo omitiendo aquellos que estaban localizados sobre estructuras viales (pavimento), viviendas o cueros de agua.

Figura 3-73 Disposición de sondeos en transecto para prospección arqueológica en vías



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

En todos los sondeos se registrara datos como: características paisajísticas, coordenadas planas, profundidad de la capa cultural, densidad del material cultural, estado de conservación (tipo de alteración antrópica actual), profundidad en niveles por estratos, y

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

algunas variables y observaciones pertinentes a la hora del análisis y la interpretación.

En caso de encontrarse material cultural se embalará y rotulará con información de: número de pozo de sondeo, profundidad en niveles, sitio, tipo de material (cerámica, lítico, otros) y fecha de recolección. En caso que su obtención haya sido producto de recolección superficial, será también marcado.

Los resultados de la prospección serán evaluados según los criterios considerados relevantes para jerarquizar los impactos que se producirían en las unidades intervenidas. Con este propósito les serán asignados valores que den cuenta de la importancia en términos de la complejidad arqueológica del área. De acuerdo con el valor asignado a partir del análisis de paisaje (aspectos biofísicos) y Potencial arqueológico, se requiere realizar una o varias acciones, que están directamente relacionadas con la forma más pertinente de dar un adecuado manejo al impacto sobre el patrimonio arqueológico que se vería afectado con la construcción de la Autopista al MAR 1.

Por último, se realizará una fase de laboratorio y análisis de datos, donde se cotejará la información obtenida con el desarrollo de las dos fases preliminares. Esta fase incluye el análisis y caracterización de las evidencias que sean halladas, como la elaboración del informe final, donde se consignaran los resultados, las conclusiones y consideraciones finales, con esta información se elaborará un Plan de Manejo Arqueológico específico para el proyecto.



El procedimiento descrito anteriormente, será presentado al Instituto Colombiano de Antropología e Historia –ICANH para su aprobación, de tal forma que las actividades enunciadas cuenten con el aval de la entidad y sean implementadas previo al desarrollo de las actividades constructivas que puedan llegar a implicar interacción con el patrimonio cultural. Los resultados obtenidos de la aplicación del Plan de Manejo Arqueológico igualmente serán presentados al ICANH para su anuencia.

3.2.3.8 Generación de empleo

Para determinar el total de población económicamente activa (PEA) en cada una de las unidades territoriales pertenecientes al AID, se partirá de considerar la fuerza laboral de las personas en edad de trabajar según la legislación colombiana (18 años), que se encuentran actualmente trabajando o que están buscando empleo con el ánimo de ejercer una ocupación remunerada.

Siguiendo los parámetros que definen la demanda de mano de obra requerida para la ejecución del proyecto, se trabaja con la siguiente información:

En primer lugar se realizó la identificación de la Población Económicamente Activa-PEA de acuerdo con la información levantada en campo con los líderes y/o representantes

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

comunitarios del AID. Con dicha información se determina el número aproximado de personas que se encuentran interesadas en participar activamente del mercado de trabajo, indiferentemente de que se encuentren empleados o no en la actualidad.

A continuación se presentan las cifras de la PEA para cada una de las unidades territoriales identificadas en las unidades funcionales 1 y 2.1, localizadas entre Medellín y Sopetrán. Ver Tabla 3-54.



Tabla 3-54 Población Económicamente Activa (PEA)

Municipio	Unidad Territorial	Total Población	PEA por grupos de edad	
			18 a 65	66 o más
Medellín	Potrero - Miseranga	1100	870	30
	Urquita	700	581	45
	Palmitas	782	546	75
	La Volcana - Guayabal	458	414	14
	La Sucia	275	170	40
	La Aldea	900	420	130
San Jerónimo	Piedra Negra	217	132	19
	Mestizal	890	538	50
	Loma Hermosa	98	33	16
	El Calvario	400	160	80
	Pesquinal	146	110	10
	Quimbayo	301	66	58
	Llano San Juan	300	180	46
	El Rincon	1800	540	180
	San Vicente	650	260	91
Sopetrán	El Rodeo	728	291	104
	Guaymaral	152	Sin Información	Sin Información
	Llano de Montaña	940	428	281
	La Puerta	170	82	33
	Los Almendros	156	98	7
Total		11163	5919	1309

Fuente: Información suministrada por los líderes comunitarios, trabajo de campo Consultoría Colombiana S.A., 2016

Con los datos recopilados durante los trabajos de campo, se logra determinar que el total de la población del área de influencia es aproximadamente de 11.163 habitantes de los cuales un aproximado de 7228 personas son mayores de 18 años; igualmente se puede establecer que del total de la población, el 53% se encuentra en el rango de los 18 a 65 años y el 11,7% pertenecen al sector de personas de 66 años o más.

En la tabla anterior se incluyen también la información levantada para los concejos

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

comunitarios de los Almendros y Guaymaral ubicados en el municipio de Sopetrán. En cuanto al Consejo Comunitario Guaymaral, la información fue obtenida a través de su representante legal de forma general, razón por la cual no se tiene datos tan precisos como los obtenidos en los Almendros. Según la información suministrada se tiene una distribución porcentual en la comunidad del 60% hombres y el 40% mujeres.

3.2.3.9 Participación Comunitaria



Luego de la identificación en campo de las diferentes unidades territoriales, se procedió a recolectar los nombres y datos de contacto de los líderes o directivos vinculados a las Juntas de Acción Comunal (JAC) y/o de otras organizaciones de base pertenecientes al área de influencia directa. Producto de dicha actividad a continuación se presenta el directorio actualizado con la información obtenida a través de las entrevistas realizadas a los líderes comunitarios. (Ver Tabla 3-55).

Tabla 3-55 Directorio de líderes y organizaciones comunitarias del área de influencia directa

Municipio	Unidad territorial	Nombre organización	Cargo	Nombre Líder	Teléfono
Medellín	Potrero - Miseranga	Junta de Acción Comunal Vereda Potrero-Miseranga	Presidente	Alberto Alonso Cano	3870679
			Vicepresidente	Manuel Fernando Salazar	4463338
			Secretario	Henry Alonso Ríos	3871009
			Tesorero	Yaneth Cecilia Caro	3870602
			Fiscal	Consuelo Guerra	3870200
	Urquita	Junta de Acción Comunal Vereda Urquita	Presidente	Gloria Amparo Galeano	4463150
			Vicepresidente	Bertha Cano	4191431
			Secretaria	Daniela Cano	4463144
			Tesorero	Ana María Cardona	4463154
			Fiscal	Jesús Alberto Flórez	4191715
	Palmitas	Junta de Acción Comunal Vereda Palmitas	Presidente	Gloria Ortiz	38710005
			Vicepresidente	Tatiana Montoya	3870076
			Secretaria	Yesica Ocampo	No reporta
			Tesorero	Emilse Aterhortua	3870537
			Fiscal	Natalia Eugenia Cano	3870276
	La Volcana - Guayabal	Junta de Acción Comunal Vereda La Volcana - Guayabal	Presidente	Feder Steven Quintero	4463622
			Vicepresidente	Iván de Jesús Muños Muñoz	4463690
			Secretaria	Mónica Muñoz Correa	4463264
			Tesorero	Liliam Bedoya	4463124
			Fiscal	Martín Antonio Correa	4464661

Municipio	Unidad territorial	Nombre organización	Cargo	Nombre Líder	Teléfono
	La Sucia	Junta de Acción Comunal Vereda La Sucia	Presidente	Florenza Correa	3217957678
			Líder Vereda	Martha Lucía Ortiz	3870825
			Líder Vereda	Nora Muñoz	No reporta
			Líder Vereda	Martha Rocío Bedoya	3122377745
			Líder Vereda	Martha Pulgarín	3870822
	La Aldea	Junta de Acción Comunal Vereda La Aldea	Presidente	Carlos Enrique Correa	3146269074
			Vicepresidente	Byron Jaramillo	3003678364
			Secretaria	Dora Lucía Ospina	3148947332
			Tesorero	Zuleima Cano	No reporta
			Fiscal	Héctor Mario Correa	3870593
San Jerónimo	Piedra Negra	Junta de Acción Comunal Vereda Piedra Negra	Presidente	Jorge Hernán Bueno	3043430755
			Vicepresidente	Nazarith Jaramillo Pérez	3216049856
			Secretaria	Viviana María Marín Caro	3127881994
			Tesorero	Arelly María Díaz	3117612688
			Fiscal	Alberto Franco Jaramillo	3146529281
	Mestizal	Junta de Acción Comunal Vereda Mestizal	Presidente	William Hidalgo	3015365096
			Vicepresidente	No reporta	No reporta
			Secretaria	María Ceneth Caro Rodríguez	No reporta
			Tesorera	Marta Díaz	4193005
			Fiscal	Yadira Bedoya Caro	3146457356
	Loma Hermosa	Junta de Acción Comunal Vereda Loma Hermosa	Presidente	Ramón García Restrepo	3122787091
			Vicepresidente	Abigail Marín Mona	3116060564
			Secretaria	Beatriz Rodríguez	3113648397
			Tesorero	Leonardo Chica	3186015960
			Fiscal	Sonia Arias	3136309665
	El Calvario	Junta de Acción Comunal Vereda El Calvario	Presidente	Nelson Enrique Zapata	3116148032
			Vicepresidente	Néstor Enrique Gonzales	3104253118
			Secretaria	Fadie	No reporta
			Tesorero	Augusto Pulgarín	3003321075
			Fiscal	José Luis García	3193331398
Pesquinal	Junta de Acción Comunal Vereda	Presidente	Gladys Cecilia Solis Arenas	3136176499	
		Vicepresidente	Adelaida Monsalve Bedoya	No reporta	
		Secretaria	Ruth Monsalve Bedoya	3153922520	

Municipio	Unidad territorial	Nombre organización	Cargo	Nombre Líder	Teléfono
		Pesquinal	Tesorero	Paulo Andrés Bedoya	3122523760
			Fiscal	Juan Camilo Bedoya	3162982657
	Quimbayo	Junta de Acción Comunal Vereda Quimbayo	Presidente	Yadira Velázquez Gañan	3127820803
			Vicepresidente	Reinaldo Pérez	No reporta
			Secretaria	No reporta	No reporta
			Tesorero	José Luis Delgado	3117481050
			Fiscal	No reporta	No reporta
	Llano San Juan	Junta de Acción Comunal Vereda Llano San Juan	Presidente	Ramón García	3127141752
			Vicepresidente	Nelson Daría Arroyave	3205143296
			Secretaria	Nubia de Jesús Álvarez	3137722053
			Tesorero	Orfalida Upegüi Caro	3136028096
			Fiscal	María de las Mercedes Silva	3117281399
	El Rincón	Junta de Acción Comunal Vereda El Calvario	Presidente	Luis Ángel Loaiza	3104544893
			Vicepresidente	Beatriz Urrego	8589433
			Secretaria	Natalia Gaviria	3212135733
			Tesorero	Mariza Rodríguez	3013608669
			Fiscal	Martha Agudelo	3136872799
	San Vicente	Junta de Acción Comunal Barrio San Vicente	Presidente	Juan Carlos Zapata Marín	3116074920
			Vicepresidente	Fredy Alberto Bautista	3144213735
Secretaria			Ana Cecilia Bedoya	8582818	
Tesorero			Flor Nuno	3206040726	
Fiscal			Arnovio Caro	No reporta	
Sopetrán	El Rodeo	Junta de Acción Comunal Vereda El Rodeo	Presidente	Bayro Cortines	3117260339
			Vicepresidente	Dolly Janet Jiménez	No reporta
			Secretaria	Leydy Johana García	3206376181
			Tesorero	Esneida Rodríguez	No reporta
			Fiscal	Jorge Iván Delgado	No reporta
	Guaymaral	Consejo Comunitario Guaymaral	Representante legal y presidente	Duver Arley Londoño Montoya	3117290606
			Vicepresidente	Gloria Stella Delgado	3104388085
	Llano de Montaña	Junta de Acción Comunal Vereda Llano de Montaña	Presidente	Lucely Vidales	No reporta
			Vicepresidente	No reporta	No reporta
			Secretaria	Victoria Mejía	No reporta
			Tesorero	No reporta	No reporta
			Fiscal	José Iván García	3125644880

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Municipio	Unidad territorial	Nombre organización	Cargo	Nombre Líder	Teléfono
	La Puerta	Junta de Acción Comunal Vereda La Puerta	Presidente	Pablo Emilio Arenas	3113760018
			Vicepresidente	Francisco Antonio Zidano Cruz	3177675451
			Secretaria	Nohemi Betancurt	3168811103
			Tesorero	Yuli Serna	3103741990
			Fiscal	Raúl Santana	3217281990
	Los Almendros	Consejo Comunitario Los Almendros	Representante legal	Yorman Ramírez	3218276466
			Presidente	Criss Stefany Ramírez	3122188173
			Fiscal	Liliana Jiménez	3122015457
			Secretario	Camilo Hoyos	No reporta
			Tesorero	Evelio Carmona	3113512561

Fuente: Información suministrada por los líderes comunitarios, trabajo de campo Consultoría Colombiana S.A., 2016

De acuerdo con los hallazgos encontrados durante el recorrido para la identificación de las unidades territoriales menores (UTM), se identificó que el 100% de éstas se encuentran constituidas jurídicamente mediante la figura de Juntas de Acción Comunal (JAC).



De la información anterior, vale la pena resaltar que a nivel político administrativo los Consejos Comunitarios de Los Almendros y Guaymaral se encuentran organizados en Consejos Comunitarios, buscando de esta forma, el reconocimiento y la participación en los diferentes espacios ante la administración municipal, departamental y nacional. Por otra parte, la vereda La Puerta, esta se encuentra constituida en Junta de Acción Comunal y Consejo Comunitario.

En cuanto a las vías de acceso a estos Consejos Comunitarios se puede mencionar que en el caso del Consejo Comunitario de Guaymaral y La Puerta, la vía que va hacia Santa Fe de Antioquia divide la vereda donde están asentados los miembros de esta comunidad, razón por la cual se observan viviendas de lado y lado de esta, las cuales pertenecen a miembros de estos Consejos Comunitarios.

En la Tabla 3-56 se relacionan otro tipo de otras organizaciones comunitarias identificadas y referidas por los líderes comunitarios de las unidades territoriales existentes en la zona del proyecto.

Tabla 3-56 Otras organizaciones comunitarias identificadas en el área del proyecto

Municipio	Unidad Territorial	Nombre Organización
Sopetrán	La Puerta	Consejo Comunitario La Puerta
	Los Almendros	Consejo Comunitario
	Guaymaral	Consejo Comunitario
	El Rodeo	Consejo Comunitario

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Municipio	Unidad Territorial	Nombre Organización
		Grupo de la tercera edad
	Llano de Montaña	Junta Cívica La Misericordia
		Asoacequia
		Asociación de Usuarios de Riesgo por Inundación
San Jerónimo	El Calvario	Asociación de Usuarios del Acueducto
	Llano San Juan	Asociación de Usuarios del Acueducto
	Meztizal	Asociación de Usuarios del Acueducto
	Piedra Negra	Asociación de Usuarios del Acueducto
	San Vicente	Asociación de Usuarios del Acueducto
Medellín	La Aldea	Asociación de Paneleros
		Comité de Cafeteros
	La Volcana - Guayabal	Asociación de Usuarios del Acueducto
	Potrero - Miseranga	Asociación de Usuarios del Acueducto

[Fuente: Información suministrada por los líderes comunitarios, trabajo de campo Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Con respecto a organizaciones comunitarias diferentes a las Juntas de Acción Comunal, se identificó que la más frecuente corresponde a la Asociación de Usuarios del Acueducto en siete de las unidades territoriales menores identificadas.

3.2.3.10 Conflictos sociales



A continuación se presenta la información recopilada en cada uno de los municipios en cuanto a conflictos sociales registrados.

3.2.3.10.1 Medellín

De acuerdo a estudios relacionados con el tema de seguridad ciudadana en Medellín; desde la década de los años ochenta hasta la actualidad, se han incrementado las tasas de homicidios, acciones orientadas por la ofensiva narcoterrorista, el crecimiento del fenómeno miliciano en la ciudad y la estrategia de urbanización de la guerra por parte de las guerrillas y las autodefensas. No obstante, se registró disminución en las tasas de homicidio por el inicio en los acuerdos de paz durante 1990, la desarticulación del Cartel de Medellín, la muerte de Pablo Escobar en 1993, la Operación Orión en la Comuna 13 en el 2002 y la desmovilización del Bloque Cacique Nutibara, en el año 2003⁷.

Durante los años 2000 al 2005 la incorporación de las guerrillas y las autodefensas en los barrios de la ciudad y la disputa por el dominio armado entre ellos condujeron a que durante el 2002, la región de Medellín aportara el 81% de los homicidios; el 93% de las

⁷ URVIO, Revista Latinoamericana de Seguridad Ciudadana. No. 5, Quito, Septiembre 2008, pp. 99-113. Tomado de: http://www.eafit.edu.co/wuf/guia-medellin/Documents/ART_Conflictoarmado. Consultado el 2 de mayo de 2016.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

masacres y el 70% de los secuestros del departamento de Antioquia. Entre los actores armados que hacen presencia y actúan en la ciudad se encuentra a los Rastrojos, Los Urabeños, las FARC, las bandas Águilas Negras y Los Paisas.

Según las cifras registradas para el año 2012 en la ciudad de Medellín, se registraron 1.249 muertes violentas, cifra que representa al menos 52 homicidios por cada habitante. Por su parte, la Personería de Medellín reportó 2.546 desplazamientos forzados que afectaron a casi 10.000 personas. Asimismo, 60 líderes sociales fueron amenazados de muerte y se reportaron 1.872 personas desaparecidas, de las cuales 48 corresponden a desaparición forzada⁸.

En lo relacionado con los posibles conflictos sociales que se pueden presentar por el desarrollo de las actividades de mejoramiento de la vía, se identificó que existen pasivos sociales por adquisición de servidumbre y afectaciones prediales durante la construcción de la vía Autopista al Mar, situación que podría generar inconvenientes durante a las labores propias a desarrollar en el proyecto.

En la Tabla 3-57 se relacionan las inconformidades o inquietudes referidas por la comunidad durante el trabajo de campo, donde se identificó que las seis unidades territoriales del Medellín manifestaron conflictos o inconformidades por el desarrollo de proyectos o por las actividades que actualmente se realizan en sus territorios.



Tabla 3-57 Situaciones de inconformidad presentadas por la comunidad- unidades territoriales Medellín-

Unidad Territorial	Situaciones manifiestas por la comunidad		
	Pasivos por la construcción vía Autopista al Mar	Incumplimiento de compromisos	Restricción del tráfico
Potrero - Miseranga	X		X
Urquita			X
Palmitas	X	X	X
La Volcana - Guayabal	X		
La Sucia	X		
La Aldea	X		

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

Dentro de las situaciones que pueden llegar a generar inconformidad o posibles conflictos, se evidencia que predominan en un 56% las inconformidades relacionadas con pasivos generados durante la construcción de la Autopista al Mar, con el 33% se relacionan las

⁸ EL MUNDO.COM. Violencia en Medellín tiene el impacto de un conflicto armado. Medellín, Colombia. 23 de Julio de 2013. Tomado de: http://www.elmundo.com/portal/noticias/derechos_humanos/violencia_en_medellin_tiene_el_impacto_de_un_conflicto_armado. Consultado el 2 de mayo de 2016.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

potenciales restricciones en el tráfico vehicular y con el 11% se presenta el incumplimiento de compromisos, como una circunstancia que pueda llegar a conflictos en el área.

3.2.3.10.2 San Jerónimo

De acuerdo con la información registrada en el Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015, el conflicto armado provocó grandes desplazamientos de población en la zona, debido a las acciones generadas por grupos paramilitares, cuya financiación derivó durante un largo periodo de tiempo de comerciantes ganaderos, actividad económica que predominó en el territorio.



De acuerdo con la información registrada en el atlas de impacto regional del conflicto armado en Colombia, para el período comprendido entre 1990 y 2013, se presentaron 4 acciones de conflicto armado, 253 homicidios y un accidente con minas antipersona.

Ahora, al revisar las inconformidades o inquietudes referidas por la comunidad durante el trabajo de campo (Ver se identificó que en cinco de las once unidades territoriales del municipio no manifestaron conflictos o inconformidades por el desarrollo de proyectos o por las actividades que actualmente se realizan en sus territorios. Por otro lado, manifestaron como situaciones que pueden llegar a generar inconformidad o posibles conflictos temas relacionados con el incumplimiento de compromisos, restricción del tráfico vehicular, bloqueo de vías por parte de la comunidad y la generación de impuestos.

Tabla 3-58), se identificó que en cinco de las once unidades territoriales del municipio no manifestaron conflictos o inconformidades por el desarrollo de proyectos o por las actividades que actualmente se realizan en sus territorios. Por otro lado, manifestaron como situaciones que pueden llegar a generar inconformidad o posibles conflictos temas relacionados con el incumplimiento de compromisos, restricción del tráfico vehicular, bloqueo de vías por parte de la comunidad y la generación de impuestos.

Tabla 3-58 Situaciones de inconformidad presentadas por la comunidad- unidades territoriales municipio San Jerónimo-

Unidad Territorial	Situaciones manifiestas por la comunidad				
	Incumplimiento de compromisos	Bloqueo de vías de acceso por parte de la comunidad	Restricción del tráfico	Mayores impuestos	No refieren conflictos
Murrapala					X
Piedra Negra	X				
Pesquinal					X
Mestizal	X				
Loma Hermosa	X				
Loma de Gallo					X
El Calvario					X
Quimbayo				X	

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Unidad Territorial	Situaciones manifiestas por la comunidad				
	Incumplimiento de compromisos	Bloqueo de vías de acceso por parte de la comunidad	Restricción del tráfico	Mayores impuestos	No refieren conflictos
Llano San Juan			X		
El Rincón					X
San Vicente		X			

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

3.2.3.10.3 Sopetrán

De acuerdo con la información consignada en el Plan de Desarrollo para el período comprendido entre 2012-2015, la población desplazada se incrementó entre el 2009 y el 2012, Sopetrán ha sido receptor población proveniente de Urabá, Sabanalarga y Liborina, ocasionado por la confrontación armada, la crisis humanitaria y la lucha territorial de grupos delincuenciales que operan al margen de la ley. Ahora, el Atlas de Impacto Regional del Conflicto Armado en Colombia, entre 1990 y 2013 se registró una acción de conflicto armado y 252 homicidios.

Respecto al área de influencia directa, en tres de las cinco unidades territoriales consideran que no se presentan conflictos en la zona y manifiestan que durante las obras de mejoramiento no se generarían conflictos con la comunidad. Por el contrario, en la vereda Llano de Montaña la comunidad estima que se han generado restricciones o bloqueos en las vías de acceso por parte de la comunidad debido a incumplimiento de compromisos en proyectos anteriores. Por su parte, la vereda El Rodeo asumen que las obras de mejoramiento podrían generar mayores impuestos o peajes, situación que es vista de manera negativa por sus habitantes. (Ver Tabla 3-59).

Tabla 3-59 Situaciones de inconformidad presentadas por la comunidad- unidades territoriales municipio Sopetrán-

Unidad Territorial	Situaciones manifiestas por la comunidad		
	Bloqueo de vías de acceso por parte de la comunidad	Mayores impuestos	No refieren conflictos
El Rodeo		X	
Guaymaral			X
Llano de Montaña	X		
La Puerta			X
Los Almendros			X

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

3.2.3.11 Áreas afectadas

Teniendo en cuenta que actualmente se cuenta con diseños en fase ii, las áreas de afectación

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

por las actividades de mejoramiento pueden tener variaciones, en consecuencia se considera importante tener un avance de los diseños, de tal forma que no se generen expectativas a las comunidades aledañas al corredor vial por posible compra de predios.

3.2.3.12 Unidades sociales a desplazar

La ejecución del proyecto Autopista al Mar-1, en el corredor de mejoramiento de la calzada existente en los tramos de las Unidades Funcionales 1 y 2.1, comprendido entre Medellín y Sopetrán, obliga a la reubicación de las unidades sociales que se encuentran habitando o desarrollan actividades productivas de manera permanente. Por tal razón, a medida que avance el proyecto, el equipo social realizará las siguientes actividades:

1. Reconocimiento de la zona para identificar las unidades sociales localizadas en el derecho de vía.
2. Caracterización familiar y económica de dichas unidades sociales. Esta actividad se realizará con apoyo de los siguientes formatos:
 - Ficha de Caracterización de Unidad Social Residente: en caso de establecer la existencia de unidades sociales residentes, se diligenciará una ficha de caracterización por cada unidad social residente identificada en el inmueble, mediante entrevista personal al responsable de la unidad social.
 - Ficha de Caracterización de Unidad Social Productiva: en caso de establecer la existencia de unidades sociales productivas, se diligenciará un formato de caracterización por cada unidad social productiva identificada en el inmueble.
3. Elaboración del Diagnóstico Socioeconómico: Con base en la información recogida y la verificación de los soportes documentales allegados, el equipo profesional social elaborará un Diagnóstico Socioeconómico por cada Unidad Social relacionada, en el cual se efectúa el análisis particular de cada unidad social relacionada en la Ficha Social, se recomienda o no el otorgamiento de los Factores de Compensación Socioeconómica y se proyecta la propuesta de aplicación, sujeta al cumplimiento de las condiciones generales y particulares establecidas para cada caso.

A medida que avance el proyecto se realizarán los ajustes que sean necesarios a las actividades establecidas en el proyecto de Gestión Social Predial, - PGS-6.9- 26-, del presente Plan de Adaptación de la Guía de Manejo Ambiental dependiendo de las áreas de afectación del proyecto.

No obstante lo anterior, de acuerdo con la información registrada en la tira predial establecida para el desarrollo del proyecto, se adelantó en campo la revisión de unidades sociales familiares y productivas, donde se identificó que en el corredor de mejoramiento la forma de tenencia del 100% de los predios corresponde a propietarios y arrendatarios, razón

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

por la cual no se contempla para el desarrollo del proyecto población a reasentar.

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La identificación y evaluación de los impactos ambientales que se presentan en el área, así como los impactos potenciales derivados de las actividades de mejoramiento de la calzada existente entre la salida del Túnel de Occidente y Sopetrán (Unidades Funcionales 1 y 2.1 del proyecto Autopista al Mar 1) se desarrolla aplicando los lineamientos establecidos en la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura, Subsector Vial del Instituto Nacional de Vías y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT-INVIAS, 2011) el cual es un instrumento técnico dirigido para los proyectos que no requieren de licencia ambiental para su ejecución.

La evaluación aborda en términos generales la identificación, evaluación y descripción de impactos potenciales que sirven de marco de referencia para la adaptación de los programas de manejo propuestos en la Guía de Manejo Ambiental.

4.1 METODOLOGÍA



La evaluación de impactos ambientales se desarrolló con base en los lineamientos establecidos en el capítulo siete (7) de la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura (MAVDT- INVIAS, 2011), adaptándola parcialmente a la metodología para la Evaluación del Impactos Ambiental propuesta por Vicente Conesa (2010).

El proceso de evaluación contó con dos (2) etapas: en la primera se realizó identificación y evaluación general de los impactos que se presentan actualmente en el área, generados por las actividades antrópicas o los fenómenos naturales (Evaluación sin proyecto), y en la segunda, se identificaron y evaluaron los potenciales impactos y efectos producto de la implementación del proyecto (Evaluación con proyecto).

El cálculo de la importancia de los impactos está basado en la metodología propuesta por Conesa (2010), en la cual, a través de escalas de valor asignadas a cada parámetro, se halla un valor de importancia que permite clasificar los impactos en rangos según su naturaleza. Los parámetros de la metodología fueron ajustados con respecto a las características intrínsecas del proyecto y se propusieron categorías análogas en relación a la naturaleza positiva referida a ciertos parámetros.

4.1.1 Parámetros de calificación

A continuación se realiza una descripción detallada de los atributos de la metodología de Conesa (2010) utilizada en la construcción de la matriz de evaluación, para la obtención de la matriz de valor de importancia.

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Naturaleza (Signo): Indica el carácter beneficioso o perjudicial de las actividades que van a tener efecto sobre cada componente; los valores para su calificación se presentan en la Tabla 4-1.

Tabla 4-1 Valores de calificación para la naturaleza

Valor	Negativo	Positivo
±1	Cuando la acción produce una modificación desfavorable en el medio o en alguno de sus componentes.	Cuando la acción produce una modificación favorable en el medio o en alguno de sus componentes.

Fuente: Conesa, 2010.

Intensidad (I): La intensidad representa el grado de destrucción o afectación de las actividades sobre el componente y el ámbito específico en que actúa, independientemente de la extensión afectada. La Tabla 4-2 presenta los rangos para su calificación.

Tabla 4-2 Valores de calificación para la intensidad



Valor	Negativo	Positivo
1	Baja: Una afectación mínima y poco significativa.	Baja: Incidencia benéfica pero mínima y poco significativa sobre el medio.
2	Media: Se refiere a un grado de incidencia moderado del efecto sobre el medio.	Media: Se refiere a un grado de incidencia moderado del efecto sobre el medio.
4	Alta: Grado de incidencia fuerte que actúa sobre el medio.	Alta: Grado de incidencia fuerte que actúa sobre el medio.
8	Muy Alta: Grado de incidencia muy fuerte que actúa sobre el medio.	Muy Alta: Grado de incidencia muy fuerte que actúa sobre el medio.
12	Total: Destrucción total del componente en el área en la que se produce el impacto.	Total: Incidencia beneficiosa muy alta sobre el componente en el área en la que se produce el impacto

Fuente: Conesa 2010, adaptado por el consultor.

Extensión (EX): La extensión hace referencia al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto en que se sitúa el factor, es decir, el porcentaje de área afectada por la acción con respecto al entorno; los valores determinados para su evaluación se encuentran expresados en la Tabla 4-3.

Tabla 4-3 Valores de calificación para la extensión

Valor	Negativo	Positivo
1	Puntual: Cuando se afecta únicamente el sitio donde se está ejecutando la actividad que genera el impacto.	Puntual: Cuando el beneficio se da únicamente sobre el sitio donde se está ejecutando la actividad que genera el impacto.
2	Parcial: Si el efecto se manifiesta en un área mayor donde se ejecuta una actividad puntual.	Parcial: Si el efecto se manifiesta en un área mayor donde se ejecuta una actividad puntual.
4	Amplio o Extenso: Si el efecto se manifiesta en un área mayor donde se ejecuta la actividad puntual y parcial.	Amplio o Extenso: Si el efecto se manifiesta en un área mayor donde se ejecuta la actividad puntual y parcial.
8	Total: Si el impacto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto este se considera total	Total: Si la afectación se manifiesta en más del 90% del área de estudio.

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1		
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL		
	VERSIÓN 0.0		

Valor	Negativo	Positivo
(+4)*	Crítico: Si el efecto, sea puntual o no, se produce en un lugar crucial o crítico.	General: Si el efecto, sea puntual o no, se produce en un lugar crucial o crítico.

*En el caso en que el impacto sea puntual, parcial, extenso o total, pero se produzca en un lugar de alta sensibilidad ambiental se le sumará 4 unidades adicionales (+4) al valor que le corresponda.

Fuente: Conesa 2010, adaptado por el consultor.

Momento (MO): El momento está considerado como el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción o ejecución de la actividad y el comienzo del efecto o impacto sobre el componente; la Tabla 4-4 señala los rangos establecidos para su valoración.

Tabla 4-4 Valores de calificación para el momento

Valor	Negativo	Positivo
1	Largo plazo: El tiempo transcurrido entre la ejecución de la acción y la aparición del efecto es mayor a 5 años.	Largo plazo: El tiempo transcurrido entre la ejecución de la acción y la aparición del efecto es mayor a 5 años.
2	Mediano plazo: El tiempo transcurrido está comprendido entre 1 y 5 años.	Mediano plazo: El tiempo transcurrido está comprendido entre 1 y 5 años.
4	Inmediato: Cuando el tiempo transcurrido entre la ejecución de la acción y la aparición del efecto es menor de 1 año.	Inmediato: Cuando el tiempo transcurrido entre la ejecución de la acción y la aparición del efecto es menor de 1 año.
(4)*	Crítico: Si se considera un impacto con características críticas que se puede dar en cualquier momento.	Crítico: Si se considera un impacto con características críticas que se puede dar en cualquier momento.

*Si el impacto se considera crítico, se debe sumar 4 unidades (+4) al valor asignado para evaluar el momento de aparición del impacto.

Fuente: Conesa 2010, adaptado por el consultor.

Persistencia (PE): Hace referencia al tiempo que en teoría permanecerá el efecto desde su aparición y a partir del cual se iniciará el proceso de recuperación ya sea de forma natural o mediante la adopción de medidas (**Tabla 4-5**).

Tabla 4-5 Valores de calificación para la persistencia

Valor	Negativo	Positivo
1	Fugaz: duración menor a 1 año.	Fugaz: duración menor a 1 año.
2	Temporal: entre 1 y 10 años	Temporal: entre 1 y 10 años
4	Permanente: mayor de 10 años	Permanente: mayor de 10 años

Fuente: Conesa 2010, adaptado por el consultor.

Reversibilidad (RV): La reversibilidad está definida como la posibilidad de reconstrucción del componente afectado por la ejecución de las actividades del proyecto de forma natural y sin intervención antrópica. Los valores establecidos para la calificación de la reversibilidad se presentan en la Tabla 4-6.



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Tabla 4-6 Valores de calificación para la reversibilidad

Valor	Negativo	Positivo
1	Corto plazo: Recuperación del medio en un periodo inferior a 1 año.	Corto plazo: Regresión del estado del medio en un periodo inferior a 1 año.
2	Mediano plazo: Recuperación del medio en un intervalo de 1 a 10 años.	Mediano plazo: Regresión del estado del medio en un intervalo de 1 a 10 años.
4	Irreversible: Cuando el factor ambiental alterado retorna a sus condiciones originales en un tiempo superior a 10 años.	Irreversible: Regresión del estado del medio a sus condiciones originales en un tiempo superior a 10 años.

Fuente: Conesa 2010, adaptado por el consultor.

Sinergia (SI): La Sinergia se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. Dichos efectos actúan de manera superior sobre el componente que si las actividades que los causan son realizadas de forma independiente. La Tabla 4-7 señala los valores establecidos para evaluar la sinergia.

Tabla 4-7 Valores de calificación para la sinergia

Valor	Negativo	Positivo
1	No Sinérgico: Cuando las acciones que provocan las manifestaciones actúan de manera independiente.	No Sinérgico: Cuando las acciones que provocan las manifestaciones actúan de manera independiente.
2	Sinérgico: Cuando las acciones que provocan las manifestaciones se dan de manera simultánea reforzando el efecto.	Sinérgico: Cuando las acciones que provocan las manifestaciones se dan de manera simultánea reforzando el efecto.
4	Muy Sinérgico: Cuando las acciones que provocan las manifestaciones se dan de manera simultánea potencializando de forma significativa el efecto.	Muy Sinérgico: Cuando las acciones que provocan las manifestaciones se dan de manera simultánea potencializando de forma significativa el efecto.

Fuente: Conesa 2010, adaptado por el consultor.



Acumulación (AC): Está definida como el incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando la(s) actividad(es) que lo está generando persiste de forma continua o reiterada. Los rangos de acumulación se muestran en la Tabla 4-8.

Tabla 4-8 Valores de calificación para la acumulación

Valor	Negativo	Positivo
1	Simple: Se presenta cuando el efecto se mantiene o se disminuye por la suspensión de la actividad que lo genera.	Simple: Se presenta cuando el efecto se mantiene o se disminuye por la suspensión de la actividad que lo genera.
4	Acumulativo: Se presenta cuando tras la continuidad de una acción el efecto se incrementa.	Acumulativo: Se presenta cuando tras la continuidad de una acción el efecto se incrementa.

Fuente: Conesa 2010, adaptado por el consultor.

Efecto (EF): Este atributo se refiere a la forma de manifestación del efecto sobre un componente como consecuencia de una actividad, los rangos establecidos para su

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

valoración se exponen en la Tabla 4-9.

Tabla 4-9 Valores de calificación para el efecto

Valor	Negativo	Positivo
1	Indirecto: Se presenta cuando su manifestación no es consecuencia directa de la acción sino que se presenta a partir de un efecto.	Indirecto: Se presenta cuando su manifestación no es consecuencia directa de la acción sino que se presenta a partir de un efecto.
4	Directo: Se presenta cuando la repercusión de la acción tiene consecuencias directas sobre el medio	Directo: Se presenta cuando la repercusión de la acción tiene consecuencias directas sobre el medio

Fuente: Conesa 2010, adaptado por el consultor.

Periodicidad (PR): Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto; los niveles establecidos para la calificación de este parámetro se presentan en la Tabla 4-10.

Tabla 4-10 Valores de calificación para la periodicidad

Valor	Negativo	Positivo
1	Irregular: Se presenta de manera esporádica, con menor frecuencia y certeza.	Irregular: Se presenta de manera esporádica, con menor frecuencia y certeza.
2	Periódico: Cuando los plazos de manifestación presentan una regularidad y cadencia establecida.	Periódico: Cuando los plazos de manifestación presentan una regularidad y cadencia establecida.
4	Continuo: Las manifestaciones del efecto permanecen constantes en el tiempo.	Continuo: Las manifestaciones del efecto permanecen constantes en el tiempo.

Fuente: Conesa 2010, adaptado por el consultor.

Recuperabilidad (MC): Se refiere a la posibilidad de recuperación, parcial o total del componente afectado como consecuencia de la ejecución del proyecto. Esta reconstrucción es por medio de intervención humana, es decir utilizando medidas de manejo. La Tabla 4-11 señala los valores y niveles establecidos para la calificación de la recuperabilidad.

Tabla 4-11 Valores de calificación para la recuperabilidad

Valor	Negativo	Positivo
1	Recuperable de manera inmediata: Se refiere a la disipación del impacto en el corto plazo.	Disipación de manera inmediata: Se refiere a la disipación del impacto en el corto plazo.
2	Recuperable a mediano plazo: la recuperación del medio o la disipación del impacto se da en el mediano plazo y/o concluye cuando la actividad generadora finaliza.	Disipación a mediano plazo: la recuperación del medio o la disipación del impacto se da en el mediano plazo y/o concluye cuando la actividad generadora finaliza.
4	Mitigable y Corregible: Cuando se deben implementar acciones dirigidas a reducir los impactos y efectos negativos o cuando se deben implementar acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por un proyecto, obra o actividad	Potenciable: Cuando la implementación de acciones permite potencializar o aumentar los impactos y efectos positivos producto de un proyecto, obra o actividad.
8	Irrecuperable: Cuando se deben implementar acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al	Disipación incierta: Se presume que el efecto generado por el impacto no se disipa en un plazo visible de tiempo y que parte de su

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Valor	Negativo	Positivo
	entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos.	incidencia se mantiene en el medio.

Fuente: Conesa 2010, adaptado por el consultor.

4.1.1.1 Cálculo del índice de importancia ambiental

Una vez asignado el valor a cada impacto dentro de los parámetros mencionados, se procedió con la cuantificación de la importancia de la acción sobre cada factor ambiental. La importancia estará representada conforme con la siguiente formulación:

$$I = +/- [3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

Como resultado de este proceso se obtuvo la matriz de importancia con valores de impacto negativo, que oscilaron entre -13 y -100. Una vez obtenidos los valores de importancia para cada impacto negativo, estos fueron clasificados de acuerdo a los siguientes rangos (Tabla 4-12).

Tabla 4-12 Clasificación y rangos de los impactos de naturaleza negativa

IMPACTOS NATURALEZA NEGATIVA	
IRRELEVANTE	-13 A -25
MODERADO	-26 A -50
SEVERO	-51 A -75
CRITICO	-76 A -100



Fuente: Conesa Fdez.-Vítora, Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, 2010- Adaptado por el consultor.

Los impactos positivos fueron clasificados en rangos denominados Considerables, Relevantes y Muy Relevantes, y a su vez fueron resaltados en la matriz de valor de importancia (Tabla 4-13).

Tabla 4-13 Clasificación y rangos de los impactos de naturaleza positiva

IMPACTOS NATURALEZA POSITIVA	
CONSIDERABLES	13 A 30
RELEVANTES	31 A 47
MUY RELEVANTES	48 A 100

Fuente: Conesa Fdez.-Vítora, Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, 2010- Adaptado por el consultor.



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

4.1 ANÁLISIS DE IMPACTOS



Los impactos presentados en la Tabla 4-14 están identificados y definidos de acuerdo con la Guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura, subsector vial (MAVDT - INVÍAS 2011) y que posiblemente se puedan generar por el desarrollo de las actividades tanto actuales, como futuras cuando el proyecto entre en ejecución.

Tabla 4-14 Identificación de los impactos ambientales



Medio	Elemento ambiental	Impacto ambiental	Descripción del Impacto	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto
ABIÓTICO	Agua superficial	Cambios en la calidad del agua superficial	Se refiere a las alteraciones en los parámetros fisicoquímicos y biológicos del agua superficial; sus propiedades pueden cambiar total o parcialmente. La incorporación de agentes exógenos, como microorganismos, productos químicos, residuos (líquidos y sólidos) industriales y domésticos, por causas o acciones antrópicas y/o naturales, conllevan a la alteración fisicoquímica y bacteriológica del agua, afectando su calidad y en consecuencia su uso.	x	x
	Agua superficial	Alteración en la capacidad de transporte del agua	Se refiere a la acumulación de sedimentos en el cauce que no permite que el agua fluya normalmente.	x	x
	Agua superficial	Alteración del cauce	Se refiere a los cambios que sufre la morfología del cauce debido a la extracción o adición de materiales, por efecto de construcción de canales, zanjas, obras civiles y cambios de la cobertura vegetal o cualquier tipo de actividad que presentan cambios que ocasiona la deformación superficial por el respesamiento y recanalización de drenajes naturales. Sin embargo el clima y el relieve del suelo influyen en el patrón de la red, pero la estructura geológica subyacente suele ser el factor más relevante. Si se influye en estos factores se pueden generar cambios en los patrones de drenaje.	x	x
	Agua superficial	Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico	Disminución en la oferta hídrica de las corrientes superficiales, ya sea por captación de agua para las actividades actuales o proyectadas que se desarrollan en el área, o bien por cambios en la calidad del recurso por procesos de contaminación. La disponibilidad del recurso hídrico superficial se puede ver afectada por las actividades de tala y quema que eliminan gran parte de la cobertura protectora de cauces, produciendo alteraciones de caudales y déficit en épocas de sequía.	x	x

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	 Devimar
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	



Medio	Elemento ambiental	Impacto ambiental	Descripción del Impacto	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto
BIOTICO	Geomorfológico	Generación y /o activación de procesos denudativos	Corresponde a aquellos efectos que se generan por remoción de cobertura vegetal y movimientos superficiales de material térreo, aumentando temporalmente la exposición del material a factores climáticos tales como precipitación, viento y/o por desequilibrio causado por una excavación o corte de altura significativa o con ángulo muy pronunciado, los cuales pueden desencadenar desprendimientos de material a corto, mediano o largo plazo, generando un cambio en la morfometría del terreno.	x	x
	Atmosférico	Modificación de la calidad del aire	La calidad atmosférica puede verse afectada por la presencia en el aire de materias, sustancias o formas de energía que impliquen molestia grave, riesgo o daño para la seguridad y la salud de las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza. La alteración de la calidad del aire hace referencia a las condiciones normales del aire en un espacio determinado, bajo ciertas condiciones en las que la concentración de agentes contaminantes es nula o presenta unos niveles base de acuerdo a las fuentes de emisión naturales que se puedan presentar en una zona, como actividad volcánica, suelos erodados con susceptibilidad a resuspensión, condiciones climáticas, esta variación puede verse asociada a fuentes móviles, fijas y de área.	x	x
	Atmosférico	Modificación en los niveles de presión sonora	La presión sonora hace referencia a las condiciones normales de ruido en un área determinada, dada por la presencia de factores naturales del entorno. La intensidad sonora se mide en belios o en su submúltiplo el decibelio (dB); el ruido empieza a producir efectos dañinos sobre las personas al sobrepasar los 65 dB; por encima de 120 dB la sensación es dolorosa. Además de la intensidad, hay que tener en cuenta la frecuencia del sonido, ya que resultan más molestos los ruidos en los que predominan las frecuencias altas (más agudos).	x	x
	Suelo	Pérdida ó ganancia de suelo	Se refiere al volumen de suelo que se extraiga o que se adicione en un determinado sitio por las actividades del proyecto.	x	x
	Suelo	Cambios en las características de los suelos	Modificación de las características físicas, químicas y biológicas del suelo derivadas del desarrollo de actividades antrópicas, generando la activación de procesos de compactación y erosión.	x	x
	Suelo	Alteración del uso actual	Cambios en el uso del suelo permitido en los POT, EOT o PBOT.	x	x
	Flora	Afectación áreas ambientalmente sensibles	Referido a cambios o afectaciones de áreas definidas por la ley como de importancia ambiental ó que cumplen una función ambiental	x	x

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	 Devimar
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	



Medio	Elemento ambiental	Impacto ambiental	Descripción del Impacto	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto
	Flora	Alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	Se refiere a la intervención y/o variación en el número de individuos de especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	x	x
	Flora	Cambios en la cobertura vegetal	Modificación en áreas, de los diferentes tipos de vegetación.	x	x
	Ecosistemas	Modificación de la conectividad de ecosistemas	Pérdida de la continuidad de la cobertura vegetal generando efectos como aislamiento, reducción del área y modificación de la forma de los elementos del paisaje (parches, corredores y matriz), por las actividades antrópicas.		x
	Fauna	Alteración de hábitat	Se refiere al daño o perturbación al hábitat natural de la fauna presente.	x	x
	Fauna	Desplazamiento de poblaciones faunísticas	Se refiere al desplazamiento forzado de algunas especies propias de una zona cuando su hábitat es alterado.	x	x
	Fauna	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	Se refiere a cambios en la composición, riqueza, distribución y abundancia de la fauna silvestre ocasionados por colisión con vehículos o infraestructura asociada a las vías existentes, la aparición o pérdida de individuos por actividades antrópicas, o producto de las generación de estímulos sonoros, calor, gases o presencia de personas en la zona.	x	x
	Biota acuática	Modificación del hábitat y biota acuática	Cambios en la composición y estructura de las comunidades acuáticas, que pueden ser ocasionados por aprovechamiento de ciertas especies, por la ocupación antrópica en la zona o cambios en la calidad del agua. Los cambios que se presentan en el hábitat tienen consecuencias directas en dichas comunidades; por lo que se considera la modificación del hábitat acuático como una variación en las condiciones naturales ya sean físicas, químicas o biológicas de los cuerpos de agua.		x
	Paisaje	Modificación de la calidad paisajística	Perturbaciones del medio a través de la inclusión de nuevos elementos o modificación de los existentes, define la potencial alteración a la matriz del paisaje, afectando la percepción del paisaje por los observadores, modificando la funcionalidad del mismo, lo que se traduce en cambios de líneas de vistas, colores, texturas y en sí, de su calidad visual, lo cual podrá establecer o generar nuevas dinámicas o relación de los observadores con el entorno.	x	x

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	 Devimar	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL		
	VERSIÓN 0.0		

Medio	Elemento ambiental	Impacto ambiental	Descripción del Impacto	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto
SOCIOECONÓMICO	Demográfica	Cambios en el desplazamiento poblacional	Hace referencia a la restricción en el uso del suelo para la permanencia de viviendas actuales y futuras, dentro de las áreas requeridas para el desarrollo del proyecto, causando el desplazamiento involuntario de población y con ello, cambios en sus formas de adaptación económica y cultural. Se considera también que pueden llegar voluntariamente personas de otras regiones en busca de oportunidades de empleo o iniciar actividades comerciales debido al desarrollo del proyecto	x	x
	Espacial	Modificación a la infraestructura social	Está relacionado con el posible daño, modificación o limitación en el uso de la infraestructura comunitaria y privada. Considerando infraestructura comunitaria como aquella asociada con escuelas, puestos de salud, placas polideportivas, centros recreativos, entre otros; y la infraestructura privada como aquella asociada a elementos como subestaciones eléctricas, líneas de transmisión, infraestructura petrolera, aeropuertos, etc. Forma parte de este impacto el daño a mangueras que particularmente la comunidad tiene para la conducción del agua desde sus fuentes hasta las viviendas en las áreas rurales de los municipios.	x	x
	Espacial	Modificación a la infraestructura vial	Se refiere a los daños que se pueden generar sobre los pavimentos, por la operación de la maquinaria y equipos; por la realización de las actividades constructivas sobre ellas y por el desvío de tráfico pesado sobre vías que no tienen la capacidad para dicho tráfico.	x	x
	Espacial	Cambios en la movilidad peatonal y vehicular	Hace referencia a la obstaculización temporal de la vía, al impedimento para el acceso al servicio de transporte público, a la movilidad peatonal, a la disminución del área de rodamiento mientras se realizan las obras, entre otros, alterando la dinámica propia de los usuarios del corredor vial.	x	x
	Espacial	Cambios en el riesgo de accidentalidad	Es la posibilidad de que se presenten accidentes de tránsito debido a las variaciones en la composición y número de los vehículos de transporte automotor, como también a los cambios en la frecuencia del tránsito en las vías.	x	x
	Espacial	Alteración en el acceso de los predios	Hace referencia al impedimento para el acceso a los predios, afectando el ingreso y salida a garajes, de las mercancías y clientes de las actividades económicas, a los insumos que se requieren para los cultivos, a los vehículos y maquinaria en períodos de siembra y cosecha, al ingreso de estudiantes a los establecimientos educativos, al ingreso de los usuarios de las instituciones del AID, entre otros.	x	x

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	 Devimar
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Medio	Elemento ambiental	Impacto ambiental	Descripción del Impacto	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto
	Dimensión demográfica	Generación de expectativas	Suposiciones, ideas, imaginarios, rumores y/o esperanzas sobre las posibilidades, beneficios y/o afectaciones que se prevén ante la ejecución de una intervención, acción o proyectos, generados en la comunidad. Implica la aparición de significados positivos o negativos en la población, relacionados con las dinámicas propias de los territorios.		x
	Económica	Modificación en la demanda de bienes y servicios	Las transformaciones en la cantidad de individuos y familias que se asientan en el territorio definen variaciones en los requerimientos (demanda) de suministro de servicios públicos y sociales. En consecuencia se genera un proceso (generalmente irreversible) de satisfacción o prestación de estos servicios (oferta).	x	x
	Económica	Modificación en la dinámica de empleo	Cambios en la oferta de puestos de trabajo durante la realización de algunas actividades del proyecto que favorecen la existencia de nuevas fuentes de ingreso para la población del área de influencia. Dicha oferta se caracteriza por su temporalidad y cambio en las condiciones tradicionales de vinculación laboral.	x	x
	Económica	Modificación a la destinación económica del suelo	Modificación del beneficio económico que genera determinado uso del suelo, dado por actividades antrópicas, económicas, culturales o naturales.	x	x
	Patrimonio Arqueológico	Alteración del patrimonio arqueológico y cultural	Afectación que podría presentarse en bienes que son y que pueden llegar a ser patrimonio arqueológico, cultural o histórico de la Nación.	x	x
	Político-Organizativo	Modificación en la gestión y capacidad organizativa	Cambio en la capacidad de gestión de las organizaciones sociales existentes. Este cambio se puede apreciar en dos sentidos: el primero en cuanto a la iniciativa de las organizaciones para movilizar intereses y estrategias comunes; el segundo, se genera como consecuencia de la reacción de dichas organizaciones a actividades y agentes presentes en el municipio, incluyendo los proyectos de desarrollo.	x	x



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	 Devimar
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Medio	Elemento ambiental	Impacto ambiental	Descripción del Impacto	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto
	Politico-Organizativo	Generación de nuevos conflictos	<p>El conflicto se produce por la diferencia de intereses entre los grupos sociales existentes en un territorio y que generan confrontaciones de carácter social, político, económico, ambiental, configurando distintos tipos de conflicto y que son propios de la dinámica social de los grupos humanos. La presencia de proyectos de desarrollo, puede favorecer la aparición de nuevos conflictos o reforzar la naturaleza de los existentes. Dichos conflictos pueden estar relacionados, entre otros con:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El uso del suelo y/o alteración de su capacidad de uso. - El acceso, control y gestión de oportunidades laborales. - La percepción de inseguridad en áreas con conflicto armado, debido a la presencia de infraestructura eléctrica. - La presencia de grupos armados al margen de la ley. - Los pasivos sociales de proyectos desarrollados previamente en el área. 	x	x
	Comunidades étnicas	Afectación a territorios con presencia de grupos étnicos	Se refiere a la alteración que se puede causar a aquellos lugares, legalmente constituidos o no, donde se desarrolla la vida social de las comunidades étnicas y que refieren importancia cultural, como lo son saladeros, sitios de pagos, sitios sagrados, entre otros.	x	x
	Comunidades étnicas	Abandono temporal de las actividades cotidianas y culturales	Los miembros de las comunidades étnicas al ver nuevas oportunidades laborales, abandonan actividades propias para emplearse en estas.	x	x
	Comunidades étnicas	Cambio en los valores y costumbres culturales	La adquisición de nuevas prácticas ha ido desplazando las actividades tradicionales en la población étnica económicamente activa; cuyo arraigo de costumbres y valores se verá afectado en mayor o menor medida por el aumento de este impacto.	x	x

Fuente: Descripción adaptada de Guía ambiental para proyectos de infraestructura - subsector vial. Consultoría Colombiana S.A., 2016.

4.3 ESCENARIO SIN PROYECTO




Para evaluar los impactos ambientales que se presentan actualmente en la zona, se desarrollo una identificación de las actividades o fuentes generadoras de impacto que se generan en el área de estudio, las cuales una vez señaladas, hacen parte del proceso de valoración del índice de importancia de los impactos, que posteriormente se describen para reconocer los efectos sobre los diferentes medios evaluados: abiótico, biótico y socioeconómico y cultural.



	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	


4.3.1 Actividades o fuentes generadoras de Impacto



La Tabla 4-15 señala las actividades identificadas en la zona y una descripción general de las mismas.




Tabla 4-15 Actividades o fuentes generadoras de impacto del escenario sin proyecto



ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
Agricultura	<p>Hace referencia a los diferentes cultivos de pequeña escala, que ayudan al desarrollo económico de la región; se puede presenciar en huertas para el sustento de las familias como cultivos de pancoger. Se considera la actividad específica desde la preparación de la tierra (quema y despeje de nuevas zonas) para la siembra hasta la recolección del producto; se contemplan cultivos transitorios, anuales y/o permanentes del área.</p> <p>Se identifican cultivos de Plátano, café y hortalizas en el municipio de San Jerónimo, plátano y yuca en Medellín, café en Santa Fe de Antioquia, mamoncillo y tamarindo en Sopetrán y mango en San Jerónimo y Sopetrán. Dentro de los principales cultivos se encuentran cebolla de rama en los municipios de San Jerónimo y Medellín y tomate en Medellín. Se resalta además la presencia de cilantro, crisantemo, tomate, aromáticas, entre otros.</p> <p style="text-align: center;">Fotografía 4-1 Cultivos Vereda La Volcana - Guayabal del municipio de Medellín</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p>
Ganadería	<p>Corresponden al conjunto de actividades económicas asociadas al sector primario de la economía, relacionadas con el manejo de vacunos con fines de producción, ya sea en uno o varios de los propósitos correspondientes a la producción de carne, leche, cría y/o levante (incluye las áreas para el pastoreo y toda la infraestructura necesaria como cercas o corrales). Se presenta en todos los municipios del área de influencia.</p> <p style="text-align: center;">Fotografía 4-2 Ganadería Vereda La Volcana - Guayabal del municipio de Medellín y Quimbayo municipio de San Jerónimo</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p style="text-align: center;">Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p>





	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
Recreación y Turismo	<p>Según la Organización Mundial del Turismo (OTM), el Turismo comprende las actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos al de su residencia habitual por menos de un año y con fines de ocio, negocios, estudio, entre otros.</p> <p>En el área de influencia del proyecto y sobre la vía existente se realiza la movilización de turistas que buscan disfrutar de los servicios que prestan a lado y lado de la vía y a pocos metros de ella lugares como Hoteles/Spa, Hosterías, Posadas de verano, Parques acuáticos. Por otro lado se realizan en ciertos puntos paseos recreativos al río Cauca uno de los principales atractivos naturales de la zona. El turismo en Medellín y el Valle de Aburrá se han caracterizado por el desarrollo de un enfoque de ciudad-clúster promoviendo sectores como en turismo de negocios, ferias y convenciones, entre otros. En el AID el turismo se ha venido consolidando durante los últimos años, favorecida por la construcción del Túnel de Occidente, la biodiversidad y recursos naturales al presentar una oferta de diferentes pisos térmicos en sus municipios.</p>
Caza, extracción y/o comercialización de fauna	<p>Se refiere a la captura y manipulación de especies silvestres con fines alimenticios, comerciales, recreativos o culturales de los individuos o los productos de especies como iguanas, armadillos, lapas, ñeques, y varias especies de aves. Se identifica de manera general en áreas rurales de Medellín y en área rural de San Jerónimo.</p>
Extracción de Madera	<p>Consiste en el aprovechamiento de la madera de especies vegetales proveniente de los bosques naturales o plantados, se incluyen aquellas empleadas como combustible, principalmente para la cocción de alimentos. La extracción de Madera se identifica como una práctica de uso doméstico que se evidenció en todas las unidades territoriales que conforman el área de influencia. Además existen Plantaciones forestales corresponde a la siembra de especies forestales en el área, específicamente tienen fines comerciales y corresponden a pequeñas áreas donde las especies dominantes son Pinus patula - Patula y en menor proporción Eucalyptus glóbulos – Eucalipto, en las unidades territoriales La Volcana –Guayabal y Palmitas.</p> <p style="text-align: center;">Fotografía 4-3 Extracción de madera Vereda la Volcana - Guayabal del municipio de Medellín con especies maderables como Chingale y Dormilón</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p>
Cría de especies menores	<p>Como parte de la economía de las familias que habitan el área de interés se evidencia la cría de especies menores, las cuales aportan a los ingresos familiares así como al sustento alimenticio. Se resalta en mayor medida cerdos, cabras y aves de corral; se debe considerar que son procesados a nivel doméstico y la disposición de residuos producto de sacrificios son arrojados en la alcantarilla de la vía.</p>
Actividades comerciales e industriales	<p>La industria es la actividad económica que emplea y transforma los recursos naturales (materias primas y fuentes de energía), en las fábricas para producir productos semielaborados que se emplearán para fabricar otros productos, o productos elaborados listos para el consumo.</p> <p>Dentro de las actividades comerciales e industriales, especies como: el Tamarindo (<i>Tamarindus indica</i>) y el Algarroba (<i>Hymenaea courbaril</i>) son transformados en pulpa de fruta y harina de algarroba para ser utilizados en la cocina tradicional, en la medicina natural debido a sus propiedades curativas y como venta de productos típicos de la región.</p> <p>Adicionalmente se presentaba el empaque del fruto de corozo (<i>Aiphanes caryotifolia</i>) en paquetes, los cuales se vendían en puestos adyacentes a la vía, producto que se vendía junto a otras frutas de la región como las anteriormente nombradas, así como también mango.</p>

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1		
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL		
	VERSIÓN 0.0		

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
	<p>Los sectores con mayor representación en la ciudad de Medellín corresponden a los alimentos, el textil y confección. Medellín representa el 19,3% del total de los establecimientos comerciales del país.(DANE, 2013). En San Jerónimo se presentan cultivos tecnificados de caña panelera, actividad que se ha venido recuperando por trapiches comunitarios. El comercio está conformado por negocios a pequeña escala como establecimientos comerciales de distribución de abarrotes, panaderías, carnicerías, distribución de textiles, calzado, talleres mecánicos y eléctricos, etc. Aunque también existen negocios de mediano tamaño como ferreterías, almacenes de repuestos y supermercados. De igual manera, comercio informal representado en ventas ambulantes y estacionarias de subsistencia (chazas, carretas, kioscos).</p>
Tránsito vehicular	<p>En el área de influencia se encuentra la Vía Nacional Ruta 62, también denominada Troncal de Occidente, principal arteria vial de la región que conecta los municipios de Medellín, San Jerónimo y Sopetran, esta vía presenta un alto tráfico vehicular de carros particulares, de servicio público interinstitucional y de carga pesada.</p> <p style="text-align: center;">Fotografía 4-4 Tránsito vehicular Troncal de Occidente</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p>
Poblamientos y asentamientos humanos	<p>Hace referencia a todas aquellas formas de hábitat humano formales e informales presentes en el área, se evidencia la invasión de derecho de vía para dichos asentamientos. En el área de influencia se localiza el casco urbano del municipio de San Jerónimo, establecimientos comerciales como estaderos, restaurantes, centros recreacionales, viviendas y casetas removibles adaptadas sobre la vía, para la comercialización de productos que se generan en la zona. Para evaluar esta actividad se debe considerar la generación y disposición de residuos domésticos y el consumo de agua.</p>
Extracción minera informal	<p>Hace referencia a la extracción mineral de manera artesanal, sin la adjudicación (permiso) de un título minero ni las prácticas de manejo ambiental necesarias para realizar la actividad. Está actividad se desarrolla en la quebrada la Frisola de la unidad funcional 1, vereda La Frisola.</p> <p style="text-align: center;">Fotografía 4-5 Extracción minera informal</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p>

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
Pesca	<p>Esta actividad se desarrolla en el río Cauca, especialmente por las comunidades étnicas asentadas en Guaymaral y Los Almendros, del municipio de Sopetrán. Predomina la pesca para autoconsumo y se presenta escasa comercialización. La población emplea varias técnicas entre las que se destacan la atarraya, la calandria y la cuerda.</p>
Actividades piscícolas	<p>Se evidenció el establecimiento de granjas piscícolas en el municipio de San Jerónimo vereda Loma hermosa.</p> <p style="text-align: center;">Fotografía 4-6 Granjas piscícolas</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p>
Incendios	<p>Fenómeno que se presenta cuando uno o varios materiales combustibles en zonas con vegetación son consumidos en forma incontrolada por el fuego, el mismo que puede salirse de control y expandirse muy fácilmente sobre extensas áreas. Aunque la frecuencia de los incendios se incrementa en las temporadas secas del año, la causa de los mismos por lo general está asociada a la actividad humana.</p> <p style="text-align: center;">Fotografía 4-7 Incendios Vereda la Sucia del municipio de Medellín.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p>
Inundaciones	<p>Crecimiento y desbordamiento de cauces producto de la dinámica natural, se presenta principalmente en los paisajes de planicie aluvial, en cercanías a los cauces de los principales ríos y quebradas del área, estas inundaciones se dan en épocas de lluvias intensas y continuas.</p>

4.3.2 Identificación y descripción de impactos del escenario SIN proyecto

La identificación y evaluación de impactos en el escenario actual del área se presenta en el Anexo 6. Evaluación de impactos (EA_UF_1_2.1_Evaluación SIN proyecto). A


 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

continuación se describen los impactos asociados a las actividades y fenómenos naturales que se registran en el área.

4.3.2.1 Medio Abiótico

En el medio abiótico se evaluaron elementos como agua superficial, atmósfera, suelo y geoformas. La descripción de los impactos asociados a cada uno de ellos se presenta a continuación.

Tabla 4-16 Descripción del impacto cambios en la calidad del agua superficial

IMPACTO	Cambios en la calidad del agua superficial	
MEDIO	Abiótico	
	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Agricultura		IRRELEVANTE
Ganadería		IRRELEVANTE
Poblamientos y asentamientos humanos		MODERADO
Extracción minera informal		MODERADO
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>En el área de estudio los cambios en la calidad del agua superficial por aporte e incorporación de agentes exógenos, como microorganismos, productos químicos, residuos (líquidos y sólidos) entre otros, asociados a las actividades de agricultura y ganadería no son significativos dada su poca presencia, se identifican algunas zonas de ganadería en el corregimiento de Palmitas en Medellín.</p> <p style="text-align: center;">Fotografía 4-8 Zonas de pastos para ganado en el corregimiento de Palmitas</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p> <p>En cuanto a los asentamientos humanos, que hace referencia a todas aquellas formas de hábitat humano formales e informales presentes en el área, se evidencia la presencia de viviendas, fincas de recreo, condominios a lo largo del corredor vial con la consecuente generación y disposición de residuos líquidos domésticos; la importancia de este impacto se considera moderada, implicando la necesidad de implementar acciones de mitigación y/o corrección.</p> <p>Para el caso de la extracción minera informal entendida como la extracción de materiales de arrastre de algunas de las corrientes presentes a lo largo del corredor vial, se considera como una actividad con intensidad alta con una extensión amplia y sinérgico; se relaciona solo con algunas corrientes de la zona de interés, principalmente el río Aurrá y la quebrada La Frisola en los cuales se considera que los efectos son inmediatos sobre la calidad del agua, de tal forma que el impacto ocasionado se califica como moderado.</p>		



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Tabla 4-17 Descripción del impacto alteración en la capacidad de transporte del agua




IMPACTO	Alteración en la capacidad de transporte del agua	
MEDIO	Abiótico	
	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
	Extracción minera informal	MODERADO
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>Como consecuencia de las actividades de extracción de materiales de arrastre, se presenta aporte de sedimentos en las corrientes donde se desarrolla la actividad, se considera con una intensidad alta, extensión parcial y muy sinérgico arrojando como resultado una importancia moderada. Esta actividad se identificó principalmente en el río Aurra y en la Quebrada La Frisola, en otras corrientes a lo largo del corredor vial se observaron actividades de extracción en escala muy pequeña, asociada a los bajos caudales que presentaban las corrientes por el fuerte verano registrado a comienzos del 2016.</p>		
<p>Fotografía 4-9 Explotación de material de arrastre en la Quebrada La Frisola</p>		
		
<p>Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p>		

Tabla 4-18 Descripción del impacto alteración del cauce

IMPACTO	Alteración del cauce	
MEDIO	Abiótico	
	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
	Poblamientos y asentamientos humanos	IRRELEVANTE
	Extracción mineral informal	MODERADO
	Inundaciones	IRRELEVANTE
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>El establecimiento de comunidades en las rondas de protección de las corrientes presentes a lo largo del corredor vial se considera de baja afectación, teniendo en cuenta que gran parte de los cuerpos de agua fueron intervenidos con la construcción del corredor vial existente y corresponden a cuerpos de agua intermitentes. En cuanto a la extracción de materiales de arrastres que se presenta en algunas corrientes del área de interés se evidencian alteraciones al curso normal de la corriente para facilitar la extracción de materiales, asociado a los bajos caudales que se presentan en la zona por efecto de las pocas lluvias.</p>		

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	 Devimar	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL		
	VERSIÓN 0.0		




IMPACTO	Alteración del cauce
MEDIO	Abiótico
Fotografía 4-10 Vivienda sobre ronda de protección de cuerpo de agua en la vereda La Puerta, municipio de Sopetrán	
	
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.	
Fotografía 4-11 Alteración del cauce en la quebrada La Frisola para extracción de materiales de arrastre	
	
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.	


Tabla 4-19 Descripción del impacto cambios en la disponibilidad del recurso hídrico

IMPACTO	Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico	
MEDIO	Abiótico	
	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
	Ganadería	MODERADO
	Recreación y turismo	IRRELEVANTE
	Actividades comerciales e industriales	IRRELEVANTE
	Poblamientos y asentamientos humanos	MODERADO
	Extracción minera informal	MODERADO
	Actividades piscícolas	MODERADO
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>La disminución en la oferta hídrica de las corrientes superficiales de la zona se asocian a la captación para actividades domésticas y comerciales que se desarrollan a lo largo del corredor vial, se destacan entre ellas el consumo para ganadería (a baja escala), las actividades piscícolas en cercanías del municipio de San Jerónimo, los restaurantes presentes en todo el corredor y como tal el municipio de San Jerónimo por su vocación turística. Otro factor que influye en la disponibilidad del recurso corresponde a los cambios en la calidad del agua por contaminación asociada a las actividades enunciadas anteriormente.</p> <p>Como parte de la ganadería y de los asentamientos humanos se considera la tala y quema para ampliar las zonas de pastos y la adecuación de lotes para construcción, estas acciones ocasionan que se elimine la cobertura protectora de los cauces,</p>		

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1		
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL		
	VERSIÓN 0.0		

IMPACTO	Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico
MEDIO	Abiótico
<p>produciendo alteraciones de caudales y déficit en épocas de sequía.</p> <p style="text-align: center;">Fotografía 4-12 Adecuación de terrenos para construcción</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p>	

Tabla 4-20 Descripción del impacto modificación de la calidad del aire

IMPACTO	Modificación de la calidad del aire	
MEDIO	Abiótico	
	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
	Actividades comerciales e industriales	MODERADO
	Tránsito vehicular	MODERADO
	Poblamiento y asentamientos humanos	IRRELEVANTE
	Incendios	MODERADO
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>En el área de estudio la calidad del aire se ve modificada por el tránsito de vehículos por las vías existentes en la zona, tanto la de objeto de mejoramiento como las de acceso a las veredas, generando material particulado y emisiones de gases producto de la combustión. Otra fuente de aporte corresponde al funcionamiento de establecimientos tales como restaurantes y las actividades propias de la población asentada a lado y lado de la vía.</p> <p style="text-align: center;">Fotografía 4-13 Tránsito de vehículos por el corredor vial existente</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p>		

IMPACTO	Modificación de la calidad del aire
MEDIO	Abiótico

Fotografía 4-14 Viviendas y establecimientos de comercio en el corredor vial



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Adicionalmente, los incendios de origen natural (por efecto de las altas temperaturas y baja humedad del suelo) o antrópico generan gases, material particulado y la pérdida de capacidad de amortiguación de los suelos, ésta actividad se considera de importancia moderada, lo cual requiere de control y seguimiento.

Tabla 4-21 Descripción del impacto cambios en los niveles de presión sonora

IMPACTO	Cambios en los niveles de presión sonora	
MEDIO	Abiótico	
	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
	Actividades comerciales e industriales	MODERADO
	Tránsito vehicular	MODERADO
	Poblamientos y asentamientos humanos	MODERADO



DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

En el área de estudio, los niveles de presión sonora se ven modificados por el tránsito de vehículos y el funcionamiento de establecimientos comerciales presentes a lo largo del corredor, por otro lado se identifica que en los sectores donde hay concentración de población como la cabecera del municipio de San Jerónimo, las fincas de recreo, el Parque Los Tamarindos se presenta también una afectación a los niveles de presión sonora.

Fotografía 4-15 Tránsito vehicular en la zona de interés del proyecto



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	


IMPACTO	Cambios en los niveles de presión sonora
MEDIO	Abiótico
Fotografía 4-16 Establecimiento comercial sobre el corredor vial existente	
	
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.	

Tabla 4-22 Descripción del impacto alteración del uso actual

IMPACTO	Alteración del uso actual	
MEDIO	Abiótico	
	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
	Agricultura	IRRELEVANTE
	Ganadería	IRRELEVANTE
	Cría de especies menores	IRRELEVANTE
	Incendios	MODERADO
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>En el área de influencia del subtramo San Jerónimo - Santa fe de Antioquia las actividades agropecuarias representadas principalmente por la producción de hortalizas (Fotografía 4-17), la ganadería y la cría de especies menores como cerdos y peces determinan una alteración del uso actual del suelo, dado que su ubicación actual está sobre zonas que correspondían a usos forestales, los cuales se debieron intervenir para el establecimiento de pasturas e infraestructura que soportara dichas actividades agropecuarias, sin embargo presentan una intensidad baja en la alteración del uso del suelo debido a que presentan una reversibilidad, recuperabilidad y persistencia a mediano plazo. Por otro lado los incendios contribuyen al cambio del uso del suelo siendo culturalmente utilizados como herramienta de despeje de zonas boscosas para su posterior establecimiento de pasturas, cultivos u otra actividad productiva, sin embargo la intensidad media de su impacto se debe a que modifica en un lapso corto de tiempo el uso del suelo.</p>		
Fotografía 4-17 Suelo en uso agrícola en el área suburbana de Medellín, vereda San Cristóbal		
		
Fuente: (Consultoría Colombiana S. A, 2016)		

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Tabla 4-23 Descripción del impacto cambios en las características de los suelos

IMPACTO	Cambios en las características de los suelos	
MEDIO	Abiótico	
	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
	Agricultura	MODERADO
	Ganadería	MODERADO
	Cría de especies menores	MODERADO
	Tránsito vehicular	MODERADO
	Extracción minera informal	MODERADO
	Incendios	MODERADO

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

La actividad agrícola (Fotografía 4-18) es dependiente del manejo físico y químico del suelo, modificando las características del suelo a través de la labranza y de la aplicación de fertilizantes. Por otro lado la ganadería dentro del área de influencia es en su mayoría de carácter extensivo, con un impacto persistente, reversible y recuperable en el mediano plazo; presenta sinergia con los incendios, dado que estos últimos son el mecanismo que culturalmente se utiliza para la adecuación del terreno en el establecimiento de ganadería, removiendo la capa vegetal nativa y estableciendo pasturas. La ganadería extensiva tiende a compactar el suelo debido al pisoteo constante de los animales, sin embargo contribuye al aumento de los contenidos de materia orgánica a través de sus deyecciones. La cría de especies menores aporta también materia orgánica al suelo a través de sus deyecciones, sin embargo no contribuye a la compactación. Son actividades con una importancia moderada debido a que por su parte, las actividades agropecuarias presentan un efecto acumulativo, cuyos efectos son reversibles en el mediano plazo. Por su parte la minería informal actúa de manera similar, solo que su recuperabilidad es a largo plazo debido a los vertimientos de contaminantes sobre el suelo y a la remoción de la cobertura vegetal, lo que implica la implementación de medidas de manejo que contribuyan a la mitigación de los efectos de esta extracción.

El tránsito vehicular genera compactación sobre el suelo, pero además contribuye al depósito de contaminantes resultante de la combustión de los motores de los autos que transitan por la vía.

Por otro lado, los incendios afectan la composición química del suelo al volatilizar todos aquellos elementos susceptibles, pero por otro lado contribuye al aumento de contenidos de potasio, sin embargo, al consumir la mayoría de la capa vegetal propicia la erosión del suelo y la disminución de la porosidad a causa de la eliminación de las raíces de las plantas (Fotografía 4-19).

Fotografía 4-18 Cultivos de cebolla y crisantemos en la vereda San Cristóbal, municipio de Medellín



Fuente: (Consultoria Colombiana S. A, 2016)



IMPACTO	Cambios en las características de los suelos
MEDIO	Abiótico
Fotografía 4-19 Quemadas en la vereda Loma hermosa municipio de San Jerónimo	
	
Fuente: (Consultoria Colombiana S. A, 2016)	

Tabla 4-24 Descripción del impacto generación y activación de procesos denudativos

IMPACTO	Generación y activación de procesos denudativos	
MEDIO	Biótico	
	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
	Agricultura	IRRELEVANTE
	Ganadería	MODERADO
	Incendios	MODERADO
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>La generación de procesos denudativos del suelo por parte de las labores agrícolas se ve reflejado principalmente en el momento en el que se realizan labores de labranza y aplicación de productos, como fertilizantes y herbicidas, que puedan generar daños en la cobertura vegetal existente, aumentando la susceptibilidad del suelo a los procesos erosivos y por ende remoción en masa. Por otro lado la ganadería y los incendios, se presentan de manera extensiva, presentan un impacto moderado sobre los procesos denudativos, a causa del tránsito constante de los animales y la combustión de la capa vegetal, lo cual ocasiona de manera similar a la agricultura procesos erosivos y de remoción en masa.</p>		
Fotografía 4-20 Procesos denudativos a causa de la escasez de cobertura vegetal, municipio de San Jerónimo		
		
Fuente: (Consultoria Colombiana S. A, 2016)		




 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Tabla 4-25 Descripción del impacto pérdida o ganancia de suelo



IMPACTO	Pérdida o ganancia de suelo	
MEDIO	Abiótico	
	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Incendios		IRRELEVANTE
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>Los incendios inciden sobre la dinámica de pérdida y ganancia del recurso suelo, haciendo más vulnerables a la erosión las zonas de pendientes agudas al consumir la cobertura vegetal que las estabilizan, generando cenizas que con la escorrentía en época de lluvia llegan a los valles, generando allí un aporte de material, además de hacer susceptible el terreno a movimientos en masa y a la erosión.</p> <p style="text-align: center;">Fotografía 4-21 Procesos denudativos en el municipio de San Jerónimo</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fuente: (Consultoría Colombiana S. A, 2016)</p>		

4.3.2.2 Medio Biótico

Los elementos evaluados corresponden a flora, fauna y paisaje; los impactos identificados asociados a las actividades que se desarrollan actualmente en el área se describen a continuación.

Tabla 4-26 Descripción del impacto alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural

IMPACTO	Alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	
MEDIO	Biótico	
	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Agricultura		MODERADO
Ganadería		MODERADO
Extracción de Madera		MODERADO
Poblamientos y asentamientos humanos		IRRELEVANTE
Incendios		MODERADO
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>La alteración a especies florísticas endémicas se refiere a la intervención y/o variación en el número de individuos de especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural.</p> <p>En el área de estudio del proyecto se reportan dos especies cuyo aprovechamiento está vedado en el orden regional, por la Resolución N°. 10194 de abril de 2008. Estas especies corresponden al <i>Astronium graveolnes</i> (Diomato) y <i>Hymenaea courbaril</i> (Algarrobo). Es posible observar a lo largo del corredor del proyecto en el tramo San Jerónimo - Santa Fe de Antioquia individuos de la especie <i>Astronium graveolnes</i> (Diomato) a las orillas de la vía existente.</p>		

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

IMPACTO	Alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural
----------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

MEDIO	Biótico
--------------	----------------

De acuerdo con el análisis de impactos la afectación a las especies florísticas vedadas en los bosques de galería y bosques secos en razón de las actividades correspondientes a agricultura, ganadería, extracción maderera e incendios generan un impacto cuya importancia es Severo. Debido a la gran importancia de la diversidad y composición florística de este tipo de coberturas.

La agricultura genera un impacto en cuanto a la alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural, para la región se observaron cultivos de mango, tamarindo y algunos árboles de mamoncillo. Debido a las características de manejo de la agricultura, se retira la cobertura vegetal natural en su totalidad para establecer los cultivos lo cual aumenta la pérdida de especies florísticas.

El impacto negativo generado por la ganadería, se debe a las áreas que ocupa y las características propias del manejo de este tipo de ganadería extensiva que considera, en pocos casos, árboles al interior de los potreros. Sin embargo las prácticas de ampliación de la frontera ganadera afecta la biodiversidad de los bosques y el crecimiento de los bancos de semillas de las especies con algún grado de importancia (Fotografía 4-22 y Fotografía 4-23).

Fotografía 4-22 Efectos de la ganadería Vereda Guaimaral, Municipio de Sopetrán



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016



La extracción de madera en el área de influencia está muy ligada a los poblamientos y asentamientos humanos, que ha afectado los bosques de galería, bosques secos y áreas con vegetación herbácea o arbustiva, basándose en la apertura de áreas para construcciones.

Estas actividades hacen que las especies endémicas o con algún grado de amenaza tiendan a ser afectadas, sin conocer su magnitud, ya que la población que realiza las actividades de corta no conoce la importancia que representan este tipo de especies a nivel ecosistémico.

Fotografía 4-23 Extracción de madera para construcciones, Municipio de Sopetrán



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

IMPACTO	Alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural
MEDIO	Biótico
<p>Así mismo, los incendios constituy otra actividad que tiene un impacto negativo en el área, estos generalmente son de orden natural debido principalmente a las características del clima seco que predomina en la zona. Aunque no se observaron en el momento de la realización del trabajo de campo, sin embargo existe muy alta probabilidad de ocurrencia de incendios forestales, se encuentran en Alerta Roja 67 municipios antioqueños, entre ellos Santa Fe de Antioquia.</p>	

Tabla 4-27 Descripción del impacto Afectación áreas ambientalmente sensibles

IMPACTO	Afectación áreas ambientalmente sensibles	
MEDIO	Biótico	
	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
	Agricultura	MODERADO
	Ganadería	MODERADO
	Extracción de Madera	IRRELEVANTE
	Incendios	MODERADO
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>Un área sensible es aquella que sujeta a la intervención humana tienen problemas para recuperarse. El grado de inestabilidad depende de los agentes perturbadores: el proceso de cuestión ecológica, de la interrelación de las cadenas alimentarias con las fuentes energéticas y de la variedad de especies competidoras (Fiallo y Pinto, 1987⁹). La sensibilidad de un área puede dar idea de susceptibilidad a cambio, si se analiza la importancia del recurso para la conservación y su condición, la cual puede evaluarse de acuerdo al grado de afectación del mismo (Amir, 1983¹⁰).</p> <p>Los ecosistemas sensibles o críticos son todos aquellos ecosistemas que por su oferta ambiental y/o fragilidad ecosistémica deben tener medidas de manejo especial o ser protegidos para su conservación (MADT, 2006). De esta manera, se identificaron como ecosistemas sensibles, los ecosistemas con coberturas de bosques de galería, bosque seco y vegetación herbácea o arbustiva, localizadas en la Reserva de Recursos Naturales de la Zona Ribereña Del Río Cauca en el Territorio Antioqueño y zonas de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables y del medio ambiente, que son reconocidos por su oferta ambiental en términos de la alta capacidad que poseen para generar bienes y servicios ambientales y sociales, así como por su fragilidad ecosistémica ante posibles intervenciones.</p> <p>En el área de influencia se identificaron que las actividades de agricultura, ganadería, extracción de madera e incendios producen impactos moderados e irrelevantes en los ecosistemas naturales como bosques de galería y/o ripario, bosque seco y áreas con vegetación herbácea o arbustiva.</p> <p>La agricultura se ve reflejada a lo largo del proyecto, presentando un impacto moderado en todos los ámbitos de manifestación, ya que por la tala de bosques para tener suelo apto para el cultivo afecta algunas áreas sensibles y de importancia ecológica.</p> <p>Por su parte la ganadería como la actividad económica a lo largo del proyecto es a baja escala, debido a la presión que se presenta en la zona por los macroproyectos de parcelación de vivienda campestre y ecoturismo, sin embargo la población asentada en este territorio tiene prácticas productivas relacionadas con la ganadería de doble propósito, por lo que es necesaria la colaboración de todos los sectores para conservar la biodiversidad de las áreas protegidas que prestan sus servicios ecosistémicos a las actividades productivas y tener un mayor control en las fronteras ganaderas en los ecosistemas estratégicos del bosque seco (Fotografía 4-24).</p>		

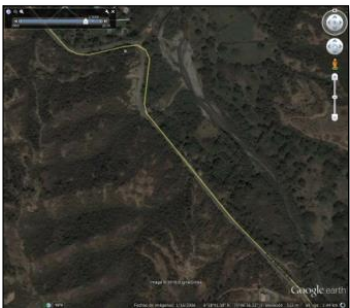
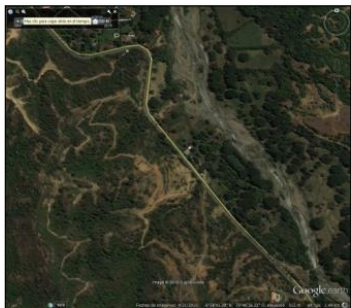

⁹ Fiallo, D. y Pinto Z. 1987. Las áreas Bajo Régimen de Administración Espacial en la Ordenación de Territorio. Primer Congreso Venezolana de Geografía. Caracas 2-6 de noviembre (ponencia).



¹⁰ Amir, S. 1983. Tools the coastal resource management framework with multiple objectives. Journal of Environmental Management, 17:121-132

IMPACTO	Afectación áreas ambientalmente sensibles
MEDIO	Biótico
Fotografía 4-24 Ganadería Vereda El Rodeo, Municipio de Sopetrán	
	
<p>Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016</p> <p>La extracción de madera de los bosques, la variable más determinante a la hora de la apertura de montes para establecer potreros se ha dado por el aumento de la frontera agrícola y ganadera. Se puede dar por las actividades agrícolas, ganaderas, los efectos de la creciente urbanización o la destrucción de los bosques secos, estas actividades hacen que las áreas protegidas y los servicios ecosistémicos disminuyan si no se tiene un manejo apropiado de los mismos.</p> <p>Los incendios forestales pueden ocasionar la pérdida de biodiversidad, de la capa vegetal, están dados por las condiciones meteorológicas adversas como la intensa sequía, acompañada de una mala gestión forestal junto con el abandono de los bosques, pastos o cultivos, pero son las quemas agrícolas no controladas la principal causa de incendios forestales en el área de estudio (Fotografía 4-25).</p>	
Fotografía 4-25 Incendios forestales, Bosque seco, Municipio de Sopetrán	
	
<p>Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016</p>	

Tabla 4-28 Descripción del impacto cambios en la cobertura vegetal

IMPACTO	Cambios en la cobertura vegetal	
MEDIO	Biótico	
	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
	Agricultura	MODERADO
	Ganadería	MODERADO
	Recreación y Turismo	IRRELEVANTE
	Extracción de Madera	IRRELEVANTE
	Poblamientos y asentamientos humanos	MODERADO
	Incendios	MODERADO

IMPACTO	Cambios en la cobertura vegetal
MEDIO	Biótico
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	
<p>El cambio en la cobertura vegetal se entiende como una modificación en el área u ocupación de la cobertura existente inicialmente, ya sea por eliminación de la vegetación o por el restablecimiento de la misma, comprende además la alteración de la estructura y composición florística.</p> <p>Este impacto puede darse sobre individuos aislados o asociados, pertenecientes a diferentes especies entre las cuales es posible encontrar especies endémicas, raras, amenazadas o en peligro de extinción u objeto de protección jurídica como las vedas.</p> <p>La transformación perceptible y generalizable de la vegetación o los usos antrópicos por medio de un intervalo de tiempo en determinada porción, incremento sustancial de la superficie ocupada por la actividad agrícola en el área de influencia. Por otro lado existe una reducción de las coberturas naturales como se observa en la Fotografía 4-26 y Fotografía 4-27 según las imágenes de Google Earth de año 2010 al 2014. Este impacto se presenta por las siguientes actividades: agricultura, ganadería, poblamientos y asentamientos humanos, extracción de madera e incendios.</p> <p style="text-align: center;">Fotografía 4-26 Cobertura en el año 2010 Fotografía 4-27 Cobertura en el año 2014</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">Fuente: Google Earth., 2016</p> <p>La agricultura (cultivos de mango, maracuyá y plátano) se ve reflejada a lo largo del tramo vial y presenta un impacto moderado, ya que por la tala de coberturas naturales para tener suelo apto para el cultivo se están modificando bosques secos que generan el empobrecimiento de la capa vegetal lo que conlleva a procesos denudativos.</p> <p>Por otra parte la ganadería como la actividad económica más representativa en el área, contribuye a la disminución de las coberturas vegetales naturales para el crecimiento de los pastos, por lo tanto al reducir la vegetación se disminuye la capacidad de retención del caudal de las corrientes de agua y se refleja en la reducción de los caudales teniendo en cuenta las condiciones climáticas de sequía en la zona (Fotografía 4-28).</p> <p style="text-align: center;">Fotografía 4-28 Paisaje generado por la ganadería</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p>	

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	




IMPACTO	Cambios en la cobertura vegetal
MEDIO	Biótico
<p>En cuanto a los centros poblados y caseríos se encuentran aledaños a lo largo de la vía existente, mediante la comparación de imágenes se evidenció el incremento en las construcciones y nuevas parcelaciones (Fotografía 4-29), esta condición se da porque es una de las zonas más turísticas del occidente de Antioquia, adicional a esto muchos vecinos del municipio de Medellín tiene allí sus sitios de descanso.</p> <p style="text-align: center;">Fotografía 4-29 Viviendas</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016</p> <p>Las actividades de extracción minera también generan un impacto negativo en la disminución de la cobertura vegetal, a pesar de ser irrelevante como las construcciones rurales o parcelaciones tienen un efecto en la disminución de especies de importancia y de áreas con cobertura natural.</p> <p>Los incendios forestales a lo largo de la historia han modificado las coberturas vegetales, en especial en esta zona que tiene varios meses de sequía, dado por las condiciones meteorológicas adversas como la intensa sequía, acompañada de una mala gestión forestal junto con el abandono de los bosques, pastos o cultivos. Sin embargo existen entes administrativos que están pendientes de acudir en caso de iniciarse un incendio para evitar pérdida de capa vegetal y disminuir el impacto que se pueda generar.</p>	

Tabla 4-29 Descripción del impacto Alteración de hábitat

IMPACTO	Alteración del hábitat	
MEDIO	Biótico - fauna	
	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
	Agricultura	MODERADO
	Ganadería	MODERADO
	Recreación y Turismo	MODERADO
	Extracción de Madera	MODERADO
	Cría de especies menores	IRRELEVANTE
	Tránsito vehicular	MODERADO
	Poblamientos y asentamientos humanos	MODERADO
	Pesca	MODERADO
	Incendios	MODERADO
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>La selección de hábitat es el proceso de elegir determinados recursos espaciales disponibles en el ambiente. Tal proceso depende de la estructura física del ambiente, la fisiología del animal, la disponibilidad de alimento y la protección contra depredadores (Molina Zuluaga & Gutiérrez Cárdenas, 2007). Cualquier actividad que modifique la estructura y propiedades de la vegetación afecta fuertemente la permanencia de la fauna silvestre.</p>		

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	




IMPACTO	Alteración del hábitat
MEDIO	Biótico - fauna
<p>A lo largo de toda el área de influencia del proyecto se observó la presencia de cultivos de flores, cebolla, acelga, espinaca y otros; además de grandes extensiones de potreros destinados para la ganadería (Fotografía 4-30). Este tipo de actividad supone la pérdida de la cobertura vegetal original, aumentando la temperatura del suelo y del aire, la incidencia del viento y disminuyendo la oferta alimenticia y sitios de refugio. Si las especies se adaptan a las nuevas condiciones del hábitat, permanecen en las áreas transformadas. Sin embargo, y como consecuencia de la agricultura y la ganadería, y en menor medida por la extracción de madera, la fauna migra hacia remanentes de las coberturas originales o perecen debido a la falta de recursos. Las actividades agrícolas se observaron hacia la vereda Palmitas y La Frisola de Medellín, y vereda El Mestizal en San Jerónimo. Las actividades ganaderas se observaron a lo largo de toda el área de influencia del proyecto, en los Municipios de Medellín, San Jerónimo y Sopetrán.</p>	
<p>Fotografía 4-30 Parche de bosque reducido por la presencia de áreas destinadas a la ganadería y cultivos</p>	
	
<p>Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p>	
<p>La presencia de humanos, actividades turísticas, construcciones, vías (automotores) y la minería en general, produce contaminación de los cuerpos de agua, aumento de ruido, aumento de material particulado, aumento en olores degradables, entre otros. Lo anterior genera que, incluso las áreas naturales adyacentes a la carretera no tengan la capacidad de albergar muchas especies de fauna. Este tipo de actividades se dan de manera puntual o parcial a lo largo de la carretera, en los municipios de Medellín, San Jerónimo, Sopetrán y Santa Fe de Antioquia.</p>	
<p>Los procesos naturales como las inundaciones se presentan hacia el valle de río Cauca, mientras que los procesos denudativos y los incendios se pueden presentar en toda el área. Estos procesos pueden modificar drásticamente las áreas naturales o intervenidas presentes en el área de estudio. Sin embargo, su ocurrencia no es muy frecuente y las áreas aledañas al derecho de vía están bastante intervenidas.</p>	

Tabla 4-30 Descripción del impacto Desplazamiento de poblaciones faunísticas

IMPACTO	Desplazamiento de poblaciones faunísticas	
MEDIO	Biótico - fauna	
	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
	Agricultura	MODERADO
	Ganadería	MODERADO
	Recreación y Turismo	IRRELEVANTE
	Caza, extracción y/o comercialización de fauna	IRRELEVANTE
	Cría de especies menores	IRRELEVANTE
	Tránsito vehicular	MODERADO
	Poblamientos y asentamientos humanos	MODERADO
	Incendios	MODERADO
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>Con desplazamiento de la fauna se hace referencia a la migración atípica de las poblaciones de su hábitat natural hacia áreas menos perturbadas por las actividades antrópicas o por procesos naturales.</p>		

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	



IMPACTO	Desplazamiento de poblaciones faunísticas
MEDIO	Biótico - fauna
<p>En el área de influencia del proyecto se presentan actividades como la agricultura, la ganadería, el tránsito vehicular y asentamientos humanos que generan ruido, material particulado, contaminación de cuerpos de agua, entre otros. Lo anterior ahuyenta a la fauna silvestre debido al cambio en la calidad de los hábitats, lo que se traduce en la disminución de oferta alimenticia, lugares de refugio y de reproducción adecuados para el establecimiento de las especies. Aunque las demás actividades que se desarrollan en el área del proyecto también pueden alterar los hábitats adyacentes, el impacto es mucho menor debido a que se dan en lugares puntuales y su ocurrencia puede ser irregular.</p>	

Tabla 4-31 Descripción del impacto Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre

IMPACTO	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	
MEDIO	Biótico - fauna	
	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
	Agricultura	MODERADO
	Ganadería	MODERADO
	Recreación y Turismo	IRRELEVANTE
	Caza, extracción y/o comercialización de fauna	MODERADO
	Cría de especies menores	MODERADO
	Actividades comerciales e industriales	MODERADO
	Tránsito vehicular	MODERADO
	Poblamientos y asentamientos humanos	IRRELEVANTE
	Actividades piscícolas	MODERADO
	Incendios	MODERADO
	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	
	<p>Este impacto se refiere a los cambios en las especies, número de especies, su abundancia y la distribución a lo largo de las diferentes categorías de edades de las poblaciones. Estos cambios se pueden dar por los cambios en las coberturas o por la pérdida directa de individuos debido a las actividades antrópicas o procesos naturales.</p> <p>De manera indirecta, actividades como la agricultura, la ganadería, el poblamiento y asentamientos humanos, las actividades piscícolas, recreación y turismo, cría de especies menores e incendios pueden generar cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre. Lo anterior debido a que hay un aumento en la contaminación atmosférica, de las aguas y el suelo, aumento de ruido, disminución en los recursos alimenticios y de refugio, lo que, a su vez, disminuye la probabilidad de encuentro reproductivo de muchas especies. Es decir, los cambios en el ambiente tienen una incidencia directa en las poblaciones faunísticas. Estos cambios se pueden ver a lo largo de toda la carretera en donde gran parte de las coberturas naturales han sido transformadas y reducidas debido a las actividades mencionadas anteriormente.</p> <p>Por otra parte, el tránsito vehicular y la caza, extracción y/o comercialización de fauna generan una pérdida directa de individuos que mueren en la carretera o que son consumidos de manera directa por los habitantes de la zona. Por ejemplo, se observó que en el área de influencia del proyecto consumen animales silvestres como el armadillo o los conejos.</p>	

Tabla 4-32 Descripción del impacto Modificación de la calidad paisajística

IMPACTO	Modificación de la calidad paisajística	
MEDIO	Biótico	
	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
	Agricultura	IRRELEVANTE
	Ganadería	IRRELEVANTE
	Extracción de madera	IRRELEVANTE
	Actividades comerciales e industriales	MODERADO
	Poblamientos y asentamientos humanos	MODERADO
	Incendios	IRRELEVANTE
	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	



IMPACTO	Modificación de la calidad paisajística
MEDIO	Biótico
<p>La calidad paisajística está relacionada a los diferentes elementos que lo conforman (Fotografía 4-31), en función de los diferentes procesos tanto naturales como antrópicos que allí tienen lugar. En el caso de la agricultura, presenta una importancia irrelevante como impacto dentro de la modificación de la calidad paisajística debido a que es visualmente armoniosa con relación al paisaje natural, y aunque presenta una permanencia continua en el medio, su presencia representa una afectación mínima de éste. De manera similar la ganadería representa una importancia irrelevante la calidad paisajística, ya que se puede conjugar de muchas maneras dentro del paisaje, como por ejemplo, en arreglos de mosaicos de cultivos, pastos y zonas naturales, como sistemas silvopastoriles o como pastoreo extensivo. Puede tener sinergia con pérdidas significativas de la capa vegetal al aplicar prácticas inadecuadas como el sobrepastoreo, que a mediano plazo produce efectos negativos dentro del paisaje al contribuir a la compactación del suelo y dificultar el establecimiento de vegetación, que al no aplicar labores para mejorar dicho suelo se corre el riesgo de dejarlo desnudo haciéndolo vulnerable a la erosión desmejorando la calidad paisajística.</p> <p>Otra de las actividades importantes para la región es la extracción de madera; este tipo de actividades trae como consecuencia la remoción de grandes áreas con coberturas boscosas, las cuales son un elemento que aporta a la calidad, a pesar de que su efecto sobre la calidad paisajística está presente en el mediano plazo, al aplicar diferentes prácticas de manejo se puede contribuir a la disipación del efecto que este tipo de actividades ocasiona, como por ejemplo la reforestación con especies nativas. De la misma forma sucede con los poblamientos y asentamientos humanos presentes en las dos unidades funcionales.</p> <p>Las actividades comerciales y el aumento en la ocupación del suelo por parte de los asentamientos humanos implica una afectación de la calidad paisajística de manera negativa, debido a que con la aparición de edificaciones e infraestructura en general se introducen elementos discordantes al paisaje (Fotografía 4-32), y también se remueven coberturas vegetales, esta última acción también es causada por los incendios, sin embargo debido a su poca persistencia en el ambiente y al ser rápidamente cubiertas por vegetación las áreas quemadas, representa una importancia irrelevante a diferencia de las otras dos actividades que tienen una importancia moderada.</p> <p style="text-align: center;">Fotografía 4-31 Paisaje con alta calidad paisajística. Sopetrán</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fuente: (Consultoria Colombiana S. A, 2016)</p> <p style="text-align: center;">Fotografía 4-32 Elementos discordantes en el paisaje natural, San Cristóbal- Medellín</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fuente: (Consultoria Colombiana S. A, 2016)</p>	

4.3.2.3 Medio Socioeconómico y cultural

A continuación se describen los impactos identificados sobre el medio socioeconómico y cultural, derivado de las actividades que se presentan en la zona de estudio.

Tabla 4-33 Descripción del impacto cambios en el desplazamiento poblacional

IMPACTO	Cambios en el desplazamiento poblacional	
MEDIO	Socioeconómico	
	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
	Actividades comerciales	IRRELEVANTE
	Poblamientos y asentamientos humanos	MODERADO
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>Los cambios en el desplazamiento poblacional hace referencia al traslado de habitantes de un lugar a otro, esta situación se presenta porque en la zona a donde se desplaza la población se generan condiciones favorables, ya sea por seguridad, bienestar social o mejores oportunidades laborales. Dicho impacto se registra en el área de influencia, especialmente, en las unidades territoriales de San Jerónimo y Sopetrán, a raíz de la construcción de la vía Autopista al Mar, donde se identifica que durante los últimos 15 años se registra emigración de población en la búsqueda de opciones laborales, especialmente en el sector de la construcción de condominios y hoteles y en el sector de servicios.</p> <p>En este caso, la llegada del turismo a la zona tradicionalmente agrícola produce un acelerado proceso de urbanización y transformación en las formas históricas de producción, por lo que se considera que el impacto es de carácter negativo. Por lo tanto, el cambio en la dinámica poblacional genera otros efectos negativos, relacionados con el incremento en la demanda de servicios públicos y sociales, los que a su vez, incrementan los índices de necesidades básicas insatisfechas en las unidades territoriales del área de influencia.</p> <p>Teniendo en cuenta que este impacto puede llegar a cambiar algunas características del entorno, se considera que la importancia es moderada para la actividad de poblamientos y asentamientos humanos, dado a que esta situación se ha venido incrementando con el tiempo, considerándose acumulativo. Por otra parte, es irrelevante para las actividades comerciales, en tanto los establecimientos comerciales del área de influencia se han creado a raíz de la construcción de la vía y su demanda se centra en la población flotante, la mayoría proveniente de Medellín.</p>		
Fotografía 4-33 Actividades comerciales en San Jerónimo		
		
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.		
<p>Otro de los factores que ha incidido en la tasa de crecimiento poblacional en las cabeceras municipales de Sopetrán y San Jerónimo, ha sido por la oferta inmobiliaria de segunda residencia, el clima cálido seco y la cercanía con Medellín, favorece en gran medida la llegada de personal foráneo en la búsqueda de oportunidades laborales en la prestación de servicio doméstico y en la construcción de hoteles y condominios.</p>		

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1		
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL		
	VERSIÓN 0.0		



IMPACTO	Cambios en el desplazamiento poblacional
MEDIO	Socioeconómico
Fotografía 4-34 Construcción de condominios en San Jerónimo	
	
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016	

Tabla 4-34 Descripción del impacto modificación a la infraestructura social

IMPACTO	Modificación a la infraestructura social	
MEDIO	Socioeconómico	
	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
	Tránsito vehicular	MODERADO
	Inundaciones	MODERADO
	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	
	<p>El impacto modificación a la infraestructura social se define con naturaleza negativa, puesto que afecta directamente la calidad de vida de los individuos que dependen de infraestructuras tales como: instituciones educativas, centros de salud, polideportivos, casetas comunales, entre otros.</p> <p>Se estima que la importancia es moderada en el escenario sin proyecto, ya que el paso continuo de vehículos de carga pesada puede generar daños en la infraestructura social, la cual en algunos sectores se localiza cerca a la vía Autopista al Mar. Los efectos se producen de manera inmediata y se manifiestan a largo plazo. Es irreversible el impacto, ya que no se puede auto recuperar sin que haya intervención antrópica, por lo que requiere medidas de compensación para recuperarse.</p> <p>En el área de influencia directa se identificaron algunas infraestructuras que prestan servicios sociales como una cancha de futbol y una caseta comunal en la vereda Llano San Juan, de San Jerónimo; la escuela de la vereda Quimbayo, de San Jerónimo se localiza muy cercana a la vía; en la vereda La Volcana-Guayabal de Medellín se identificó que la escuela está muy próxima a la vía de acceso, así como el tanque de acueducto y el tanque de almacenamiento y en la vereda La Aldea se localiza un botadero sobre la vía.</p>	
	Fotografía 4-35 Caseta comunal vereda Llano San Juan, San Jerónimo	
		
	Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.	



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Tabla 4-35 Descripción del impacto modificación a la infraestructura vial

IMPACTO	Modificación a la infraestructura vial	
MEDIO	Socioeconómico	
	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
	Agricultura	MODERADO
	Ganadería	MODERADO
	Recreación y turismo	MODERADO
	Extracción de madera	IRRELEVANTE
	Actividades comerciales	MODERADO
	Tránsito vehicular	MODERADO
	Poblamiento y asentamiento	MODERADO
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>La Autopista al Mar es una vía de interés Nacional, que comunica a Medellín con el Urabá, por esta vía transitan vehículos particulares, de servicio público y de carga. Este tramo comunica a los municipios que hacen parte del área de influencia del proyecto (Medellín, San Jerónimo y Sopetrán), así como a cada municipio con las veredas mediante variantes que confluyen hacia las cabeceras municipales y hacia la capital del departamento, lo que favorece en gran medida la circulación de vehículos.</p> <p>Esta vía presenta graves inconvenientes en épocas de invierno por la presencia de deslizamientos, especialmente en la vereda La Aldea de la ciudad de Medellín y Guaymaral de Sopetrán. Además se evidencia una afectación en la movilidad vehicular debido a la instalación temporal de vehículos de carga pesada y particulares que se ubican al lado de la vía para demandar servicios y generan congestión en el flujo vehicular.</p>		
Fotografía 4-36	Vía al Mar – Municipio Sopetrán	Fotografía 4-37
Casco urbano localizado sobre la		vía al Mar – municipio San Jerónimo
		
Fuente: Consultoría Colombiana, S.A., 2016.		Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.
<p>El impacto modificación a la infraestructura vial se presenta por el tránsito de vehículos de carga pesada para el transporte de productos agropecuarios, como: café, caña, frutales y banano, así como para la extracción de materiales de minería en la vereda La Frisola, del municipio de Medellín. También se observa el paso de camiones para extracción de madera de las Palmitas y La Volcana-Guayabal, del municipio de Medellín. Respecto al turismo se identifica un alto flujo de vehículos particulares que se dirigen a fincas de recreo y condominios en los municipios de Sopetrán y Santa Fe de Antioquia.</p>		




 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Tabla 4-36 Descripción del impacto cambios en la movilidad peatonal y vehicular

IMPACTO	Cambios en la movilidad peatonal y vehicular	
MEDIO	Socioeconómico	
	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
	Recreación y turismo	MODERADO
	Actividades comerciales	MODERADO
	Tránsito vehicular	MODERADO
	Poblamientos y asentamientos	MODERADO
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>Se considera que el impacto cambio en la movilidad peatonal y vehicular tiene una importancia moderada, dado que las actividades de uso y mantenimiento se dan de manera indispensable en toda la región. El efecto se considera acumulativo y directo en tanto es inevitable el uso diario de las vías por parte de la población que reside en la zona y del personal que labora en las compañías presentes en la región, así como las personas que se dirigen hacia otros lugares del país.</p> <p>En cuanto a los rangos de periodicidad, este es esporádico en tanto la modificación al estado de la red vial y la recuperabilidad es inmediata porque el efecto desaparece antes que la actividad.</p> <p>En el área de influencia se localizan varios condominios campestres, hoteles y establecimientos comerciales, la vía nacional además es utilizada para el transporte de productos, donde se utilizan vehículos de carga pesada, lo cual genera deterioro de las vías y en actualidad se presenta afectación en la infraestructura vial. Por lo anterior, el impacto generado por esta actividad es de naturaleza negativa.</p> <p>La intensidad del efecto es alta porque afecta de manera evidente y constante la red vial que generalmente es usada por los habitantes de la zona rural en veredas y corregimientos. La duración del impacto es pertinaz, considerando que no hay mantenimiento vial por parte de las por el momento, lo cual incide en su rango de reversibilidad teniendo en cuenta que puede ser irreversible el efecto a menos que se intervenga por medio antrópicos. La manifestación del efecto se considera continua, pues ocurre con el transporte de productos en vehículos pesados.</p>		
Fotografía 4-38 Tipo de vehículos que transitan por la vía Autopista al Mar en el municipio San Jerónimo.		
		
<p>Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p>		

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Tabla 4-37 Descripción del impacto cambios en el riesgo de accidentalidad

IMPACTO	Cambio en el riesgo de accidentalidad	
MEDIO	Socioeconómico	
	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
	Recreación y turismo	MODERADO
	Actividades comerciales	MODERADO
	Tránsito vehicular	MODERADO
	Poblamientos y asentamientos	MODERADO
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>La vía Autopista al Mar es de una vía nacional, con alto flujo de vehículos de carga pesada y alta oferta de servicios turísticos y recreativos que aumentan con ello el flujo vehicular y la cantidad de peatones que demandan y ofrecen servicios o largo del tramo; dichos factores se constituyen en una amenaza potencial contra la seguridad de las personas.</p> <p>Se identifica de esta manera, ocurrencia de accidentes, principalmente en los sectores de intersección con los cascos urbanos de los municipios Sopetrán y San Jerónimo, donde cotidianamente confluyen estudiantes del sector, turistas y motociclistas. Vale la pena resaltar que en el área de influencia directa existen algunos sectores con mayor riesgo de accidentalidad, como por ejemplo en la vereda El Rincón, donde se localiza el Hotel el Tesoro sobre la vía de acceso, en la vereda Llano San Juan, donde se genera alta confluencia de jóvenes quienes tienen como punto de encuentro la cancha de fútbol, así como varios establecimientos comerciales y la caseta comunal; por su parte en la vereda Quimbayo se localiza la escuela sobre la vía y con mayor riesgo de accidentalidad se identifica el barrio San Vicente, en que se localiza el Supermercado Éxito, una estación de gasolina y un condominio denominado Ciudadela al Sol, sectores que registran un alto número de personas en el sector. Por su parte, en Medellín se identifica que en la vereda La Volcana-Guayabal se encuentra cercana la escuela y en la vereda La Volcana Guayabal se registran algunos estaderos donde convergen diariamente los turistas y transeúntes de la vía.</p> <p>En la actualidad, el cambio del riesgo de accidentalidad en las vías cercanas al área de influencia ha variado, por lo que se considera que su importancia es moderada debido a que los asentamientos humanos que se encuentran aledaños a las vías, han incrementado durante la última década. La naturaleza del impacto es negativa, por cuanto afecta la cotidianidad y la calidad de vida de las comunidades cercanas y demás usuarios de las vías aledañas.</p> <p>En general, las actividades de recreación y turismo, las actividades comerciales y el tránsito vehicular que se presentan en el tramo producen cambios en el riesgo de accidentalidad en las vías cercanas ya que el transporte de materiales y productos agropecuarios se realiza por estas vías.</p>		
Fotografía 4-39 Estadero ubicado sobre la vía, municipio San Jerónimo		
		
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.		





 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Tabla 4-38 Descripción del impacto modificación en la demanda de bienes y servicios

IMPACTO	Generación de nuevos conflictos	
MEDIO	Socioeconómico	
	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Agricultura		MODERADO
Ganadería		MODERADO
Recreación y turismo		RELEVANTE
Tránsito vehicular		IRRELEVANTE
Poblamientos y asentamientos		MODERADO
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>Actualmente, en el área de estudio se presentan conflictos en la comunidad, impacto que se define como las diferencias o dificultades que se pueden presentar sobre la comunidad por las distintas actividades y/o proyectos que se generen en sus territorios.</p> <p>Las unidades territoriales de Medellín, especialmente La Volcana-Guayabal y Palmitas manifiestan su inconformidad frente al desarrollo de las actividades de construcción de la vía al Mar, por considerar que el desarrollo del proyecto, aunque propicio la generación de mano de obra y la conectividad con los centros poblados y en especial con la capital del departamento, también generó situaciones como afectación de cauces en los cuerpos de agua, contaminación auditiva y dificultades en el proceso de negociación de servidumbre, asimismo por los tiempos de vinculación del personal.</p> <p>Uno de los reclamos más comunes de las comunidades está relacionado con la contratación de mano de obra calificada y no calificada externa al personal disponible en las unidades territoriales. Aunque las unidades territoriales cuentan con mano de obra no calificada, por lo general, esta no tiene la capacitación requerida por los proyectos. Lo anterior, se ve claramente reflejado en las acercamientos con autoridades y comunidades, pues de manera permanente los líderes hicieron referencia a la falta de oportunidades laborales y procesos de negociación de servidumbre.</p> <p>La generación de nuevos conflictos en las actividades de recreación y turismo, se presenta de manera relevante en las unidades territoriales El Rincón y El Berial de San Jerónimo y El Rodeo de Sopetrán. Con relación a las actividades agropecuarias, se identificó que en la zona se genera transición o cambio en las actividades productivas hacia el sector de comercio y servicios.</p> <p>Las actividades recreativas generan expectativas positivas y tienen que ver con el ingreso del personal en la zona. Este ingreso se genera debido a la presencia de diferentes proyectos que se desarrollan de manera alterna y que generan una oferta y demanda de servicios turísticos, hoteleros y de recreación en general. La afectación es de intensidad media, y su extensión es parcial, ya que se presenta en diferentes municipios que hacen parte del área de influencia.</p> <p>El efecto que se produce es indirecto en la organización comunitaria, ya que son pocos líderes u organizaciones que representan los lugares turísticos y recreativos. Este tipo de expectativas se generan de manera intermitente y depende de los proyectos que ingresan a las diferentes zonas. En general las expectativas se recuperan a corto plazo y dependen de la dinámica social que se genera en la zona.</p> <p>En las unidades territoriales del área de influencia, especialmente en Medellín se presenta vandalismo y delincuencia común. Estas actividades generan conflictos en la población en general, por tal motivo se considera de importancia moderada y puntual, porque aunque las actividades se manifiestan en varias zonas del área del proyecto son de manera localizada. El efecto se produce al momento de que se genera la acción, las expectativas están relacionadas con afectaciones que puede causar a la comunidad. Se considera sinérgico ya que se presenta de manera alterna estas actividades ilegales; sin embargo no es acumulativo ya que en la medida en que se generan acciones de seguridad o existe control de estos hurtos las expectativas van desapareciendo paulatinamente.</p> <p>El efecto es directo producido por la dinámica misma del comportamiento humano al encontrar situaciones que no están integradas a su cotidianidad; estas actividades se presentan de manera intempestiva. Las comunidades se ven afectadas hasta que se implementen medidas de restauración.</p> <p>Otro de los conflictos que se perciben en la zona se relacionan con el daño a la estructura vial y la restricción en la</p>		

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	




IMPACTO	Generación de nuevos conflictos
MEDIO	Socioeconómico
<p>movilidad de la población por el tránsito de materiales de construcción especialmente en San Jerónimo y Sopetrán. Por tanto, este impacto es de carácter negativo, debido a que la comunidad considera que el tránsito de maquinaria pesada, puede generar afectaciones a las condiciones en que se encuentran las vías, al transporte de sus productos y al traslado de los pobladores. La manifestación de este impacto es de forma directa, por cuanto es una consecuencia de las actividades mencionadas anteriormente, su magnitud es baja debido a que el tránsito de maquinaria y equipos no es frecuente que son las que mayor afectación generan.</p>	
Fotografía 4-40 Reunión con comunidad vereda La Volcana-Guayabal, Medellín.	
	
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.	

Tabla 4-39 Descripción del impacto modificación en la demanda de bienes y servicios



IMPACTO	Modificación en la demanda de bienes y servicios	
MEDIO	Socioeconómico	
	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
	Recreación y turismo	CONSIDERABLE
	Actividades comerciales	CONSIDERABLE
	Tránsito vehicular	CONSIDERABLE
	Poblamientos y asentamientos	RELEVANTE
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>En los municipios del área de influencia actualmente se está presentando cambio en la demanda y oferta de servicios sociales y públicos, ocasionada por las actividades que se desarrollan en torno al turismo. Se considera positivo, teniendo en cuenta que las actividades realizadas en el área generan mejores condiciones al sector, como es el caso de la generación de empleo en el sector de la construcción y la oferta de bienes y servicios.</p> <p>La tendencia es acumulativa ya que estos impactos se van incrementando con la cantidad de personas que ingresan a los municipios del área de influencia, este impacto presenta una duración mayor de diez años, puesto que la construcción de la vía ha incentivado el turismo, la incorporación de nuevos asentamientos humanos y la creación de nuevos establecimientos comerciales.</p> <p>Teniendo en cuenta que algunas de las características del entorno social y económico se modifican, la importancia es considerable, lo que permite identificar que algunas características del entorno donde se encuentran los establecimientos comerciales presentan mejores condiciones económicas.</p>		

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	 Devimar	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL		
	VERSIÓN 0.0		

IMPACTO	Modificación en la demanda de bienes y servicios
MEDIO	Socioeconómico
Fotografía 4-41 Bienes y servicios que se ofrecen en al área de influencia, vereda La Volcana–Guayabal, Medellín.	
	
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.	


Tabla 4-40 Descripción del impacto modificación en la dinámica de empleo

IMPACTO	Modificación en la dinámica de empleo	
MEDIO	Socioeconómico	
	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
	Agricultura	RELEVANTE
	Ganadería	RELEVANTE
	Recreación y turismo	RELEVANTE
	Extracción de madera	CONSIDERABLE
	Actividades comerciales	CONSIDERABLE
	Tránsito vehicular	CONSIDERABLE
	Poblamientos y asentamientos	RELEVANTE
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>El impacto cambio en la dinámica de empleo se presenta en las actividades de construcción de condominios y hoteles, así como en las actividades comerciales y de servicios que se adelantan en el sector, de igual manera, el empleo en la zona se desarrollan comercio en las vías de acceso y con menor relevancia en la ganadería, la agricultura y la extracción de madera.</p> <p>Se considera positivo, debido a que actualmente en el municipio y especialmente en las veredas del AID existe una gran oferta laboral, que brinda mejores condiciones salariales para la población, su magnitud se considera media, puesto que las situaciones del entorno económico y social cambian.</p> <p>En lo relacionado con la cobertura del impacto, esta es de tipo local presentado en los municipios del AID pero con mayor relevancia en las veredas del AID. Este impacto es de tipo acumulativo, teniendo en cuenta que se presenta desde hace más de 10 años. Finalmente se considera que la reversibilidad es a corto plazo, dado que la recuperación de la población para retomar las actividades tradicionales no tarda más de 6 meses.</p>		

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

IMPACTO	Modificación en la dinámica de empleo
MEDIO	Socioeconómico
Fotografía 4-42 Establecimientos comerciales en los municipios del área de influencia.	
	
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.	

Tabla 4-41 Descripción del impacto cambios en las actividades económicas


IMPACTO	Modificación a la destinación económica del suelo	
MEDIO	Socioeconómico	
	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
	Agricultura	MODERADO
	Ganadería	MODERADO
	Recreación y turismo	RELEVANTE
	Actividades comerciales	CONSIDERABLE
	Poblamientos y asentamientos humanos	RELEVANTE
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>La modificación en la destinación económica del suelo hace referencia a cambios en las actividades productivas ejecutadas en un área determinada. El cambio en el uso económico se presenta por dos causas, en busca de mayor rentabilidad y/o mayor beneficio económico, un ejemplo claro de esto y que se presenta con incidencia en el área estudiada es el cambio de actividades agrícolas para pasar a actividades comerciales y de recreación y turismo, actividades que se desarrollan con mayor incidencia en los municipios de San Jerónimo y Sopetrán. Esta modificación se presenta por los mismos propietarios de la tierra y con fines lucrativos individuales, incrementando el valor de la tierra en estos sectores.</p>		
Fotografía 4-43 Construcción de condominios en el área de influencia		
		
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.		



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Tabla 4-42 Descripción del impacto abandono temporal de las actividades cotidianas y culturales

IMPACTO	Abandono temporal de las actividades cotidianas y culturales	
MEDIO	Socioeconómico	
	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Recreación y turismo		MODERADO
Extracción de madera		IRRELEVANTE
Poblamientos y asentamientos		MODERADO
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>En el área de influencia se ubican los Consejos Comunitarios Los Almendros y Guaymaral, se localizan principalmente en la zona baja sobre la ribera del río Aurrá, poco antes de su desembocadura en el Cauca y en la ribera del río Cauca, en jurisdicción del municipio de Sopetrán. Estas comunidades dependen comercialmente de Santa Fe de Antioquia, debido a la menor distancia y la facilidad de acceso a este centro poblado. A su vez, el consejo comunitario de Guaymaral, mantiene relaciones comerciales y de provisión de bienes y servicios con San Jerónimo.</p> <p>Recientemente debido a la construcción de la Conexión Vial Río Cauca que une a la ciudad de Medellín con el municipio de Santafé de Antioquia, se ha producido un fenómeno de consolidación de la vocación turística de los municipios del occidente cercano (San Jerónimo, Sopetrán, Santafé de Antioquia). Lo anterior ha desencadenado fuertes transformaciones en la manera de habitar el espacio por parte de estas comunidades, ya que el desarrollo de proyectos de parcelaciones turísticas para fincas de recreo y parques temáticos o ecoturísticos han generado dramáticas alzas en el valor del suelo, han incrementado la demanda de fuentes de agua para el consumo humano o el mantenimiento de piscinas y estanques, y además han concebido altas cantidades de aguas residuales que son arrojadas de manera irresponsable a los cauces de agua. Así mismo, el turismo genera gran cantidad de residuos sólidos que han desbordado la capacidad de recolección y disposición de las empresas encargadas de esto.</p> <p>En el área de influencia se está generando abandono de las actividades cotidianas y culturales que desarrollan los Consejos Comunitarios. La actividad generó una importancia moderada en la calificación debido a que su afectación es negativa y se viene presentando desde hace más de una década sobre los territorios étnicos.</p>		
Fotografía 4-44 Consejo comunitario Los Almendros, Sopetrán.		
		
Fuente Consultoría Colombiana, 2016		
<p>Es de aclarar que la evaluación de impactos con comunidades étnicas se realizó de acuerdo con la apreciación del consultor durante el trabajo de campo. Una vez se determine por parte del Ministerio del Interior la pertinencia de adelantar el proceso de Consulta previa, se realizará el taller de evaluación de impactos en el marco de dicho proceso con los Consejos Comunitarios que la autoridad determine y se procederá a actualizar el presente PAGA, en los aspectos que se considere necesario.</p>		

Tabla 4-43 Descripción del impacto afectación a territorios con presencia de grupos étnicos

IMPACTO	Afectación a territorios con presencia de grupos étnicos	
MEDIO	Socioeconómico	
	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
	Recreación y turismo	MODERADO
	Extracción de madera	IRRELEVANTE
	Poblamientos y asentamientos humanos	MODERADO
	Extracción minera informal	MODERADO
	Pesca	MODERADO
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>En relación con la afectación a territorios con presencia de grupos étnicos, es de resaltar que en el caso del Consejo Comunitario de Guaymaral la vía que va hacia Santafé de Antioquia divide la vereda donde están asentados los miembros de esta comunidad, razón por la cual se observan viviendas de lado y lado de esta, las cuales pertenecen a miembros del Consejo Comunitario.</p> <p>En cuanto al acceso a las viviendas pertenecientes al Consejo Comunitario de Los Almendros, la comunidad se encuentra asentada a un costado de la vía principal cerca al puente del Río Cauca límite entre los municipios de Sopetrán y Santafé de Antioquia.</p> <p>Con referencia a la afectación de los territorios, se identifica que en dichos territorios se obtiene material de arrastre del río Cauca, en la zona existen empresas privadas las cuáles emplean algunos miembros de la comunidad económicamente activa para realizar las labores concernientes a esto, así como también se realiza esta labor de forma independiente.</p> <p>La pesca es un arte ancestral que han desarrollado las poblaciones negras a lo largo de su historia, por lo tanto, estas comunidades hoy en día hacen uso de diferentes artes como los anzuelos, trasmallos y atarrayas con la finalidad de atrapar peces para su alimentación.</p> <p>Así mismo, el baharequeo es una actividad ancestral de los habitantes de toda la cuenca del río Cauca pues fue ejercido ampliamente en el pasado siendo aprovechados ante todo yacimientos aluviales ubicados en las orillas del río Cauca y algunas quebradas menores. Sin embargo la extracción del oro ha venido perdiendo importancia en zonas como Guaymaral y en cambio la piscicultura, agricultura y la ganadería han adquirido una mayor importancia en este consejo comunitario.</p> <p>Por lo anterior, se estima que la importancia del impacto es moderado debido a que hoy en día las prácticas culturales, económicas y religiosas de los Consejos Comunitarios tiene una estrecha relación con el lugar en donde se encuentra esta población, en ello se observa una fuerte relación campo-poblado en donde la comunidad hace un gran uso del entorno para satisfacer sus necesidades.</p>		
<p>Fotografía 4-45 Empresa de obtención de material de arrastre de la zona</p>		
		
<p>Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p>		

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

IMPACTO	Afectación a territorios con presencia de grupos étnicos
MEDIO	Socioeconómico
<p>Es de aclarar que la evaluación de impactos con comunidades étnicas se realizó de acuerdo con la apreciación del consultor durante el trabajo de campo. Una vez se determine por parte del Ministerio del Interior la pertinencia de adelantar el proceso de Consulta previa, se realizará el taller de evaluación de impactos en el marco de dicho proceso con los Consejos Comunitarios que la autoridad determine y se procederá a actualizar el presente PAGA, en los aspectos que se considere necesario.</p>	

Tabla 4-44 Descripción del impacto cambio en los valores y costumbres culturales


IMPACTO	Cambio en los valores y costumbres culturales	
MEDIO	Socioeconómico	
	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
	Recreación y turismo	MODERADO
	Poblamientos y asentamientos humanos	MODERADO
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>El uso y manejo del entorno se presenta como algo natural en la cotidianidad, el río Cauca es la arteria fluvial de la zona, este espacio natural es usado para que la comunidad se surta de peces para su alimentación, el río también hace parte de los espacios de recreación y en la economía del hogar, por la extracción de material de arrastre y el oro que se obtiene con el baharequeo. Un elemento interesante en resaltar en relación a la dimensión cultural de estos Consejos Comunitarios, es el interés de rescatar las tradiciones que se han perdido a través del tiempo.</p> <p>En cuanto al proceso de religiosidad de la población está enmarcado en la práctica del catolicismo, en donde los pobladores creen fervientemente en Dios,</p> <p>En general, el cambio en los valores y costumbres de los Consejos Comunitarios se estima con importancia moderada, puesto que en los últimos años se han presentado alteraciones en las condiciones del entorno y la calidad del paisaje construido socialmente por las comunidades del área de influencia, además que la llegada de nuevos habitantes a las comunidades han modificado en menor medida sus costumbres y tradiciones propias.</p>		
Fotografía 4-46 Río Cauca en el área de influencia		
		
<p>Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p>		
<p>Es de aclarar que la evaluación de impactos con comunidades étnicas se realizó de acuerdo con la apreciación del consultor durante el trabajo de campo. Una vez se determine por parte del Ministerio del Interior la pertinencia de adelantar el proceso de Consulta previa, se realizará el taller de evaluación de impactos en el marco de dicho proceso con los Consejos Comunitarios que la autoridad determine y se procederá a actualizar el presente PAGA, en los aspectos que se considere necesario.</p>		

Tabla 4-45 Descripción del impacto alteración del patrimonio arqueológico y cultural

IMPACTO	Alteración del patrimonio arqueológico y cultural	
MEDIO	Socioeconómico	
	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Agricultura		MODERADO
Ganadería		SEVERO
Recreación y Turismo		MODERADO
Extracción minera informal		CRITICO
Actividades piscícolas		MODERADO
Incendios		MODERADO
Inundaciones		MODERADO
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>Impacto moderado: corresponde a las actividades que pueden o no implicar remoción de suelo y generar impacto durante la etapa de construcción o montaje de la infraestructura para su funcionamiento. Por lo general son actividades superficiales. implican una gran posibilidad de afectación o pérdida sobre el patrimonio arqueológico de la nación que pueda encontrarse en los sitios intervenidos, y dada la naturaleza de este material que es de carácter no renovable, no reemplazable y no recuperable, hace que su afectación en algunos casos de carácter puntual cause un impacto moderado, aunque, irreversible y de carácter permanente en el espacio y el tiempo</p> <p>Impacto severo y crítico: Son las actividades que involucran movimientos masivos de suelo los cuales implican una amenaza directa para la conservación de contextos arqueológicos, ya que involucran y afectan directamente la matriz de conservación de estos.</p>		
Fotografía 4-47 Extracción minera ilegal		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>		
<p>Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p>		

4.3.3 Síntesis de evaluación escenario SIN proyecto

En el proceso de evaluación de impactos en el contexto actual de la zona de estudio se identificaron 14 actividades o fuentes generadoras de impacto, correspondientes a dos fenómenos naturales (inundaciones e incendios) y 12 acciones antrópicas; de las cuales, se evaluaron 29 impactos a través de 140 interacciones. La Figura 4-1 señala la distribución de los impactos por su carácter benéfico o perjudicial; se resalta que el mayor porcentaje de los impactos (89%) son de naturaleza negativa.

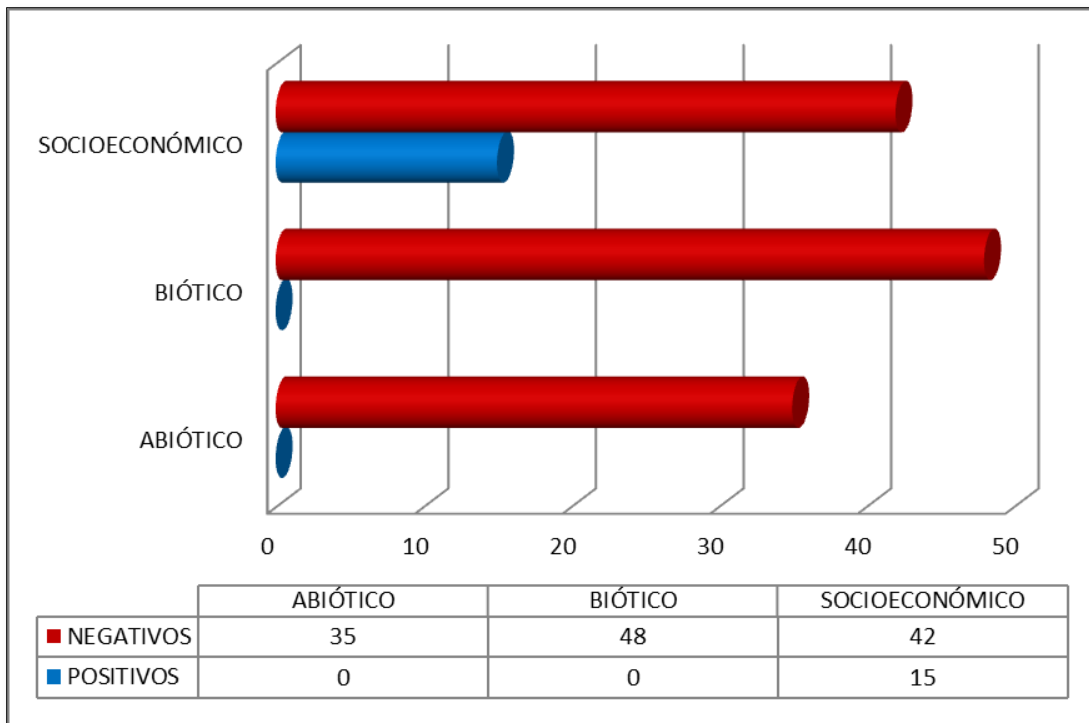
Figura 4-1 Distribución de impactos por naturaleza



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Mientras que la Figura 4-2 señala la distribución de los impactos según su naturaleza en los diferentes medios, se puede apreciar que la mayor afectación se presenta en el medio biótico con el 34% del total de impactos negativos, seguido por el medio abiótico con 25%; adicionalmente los impactos positivos están concentrados en el medio socioeconómico y cultural.

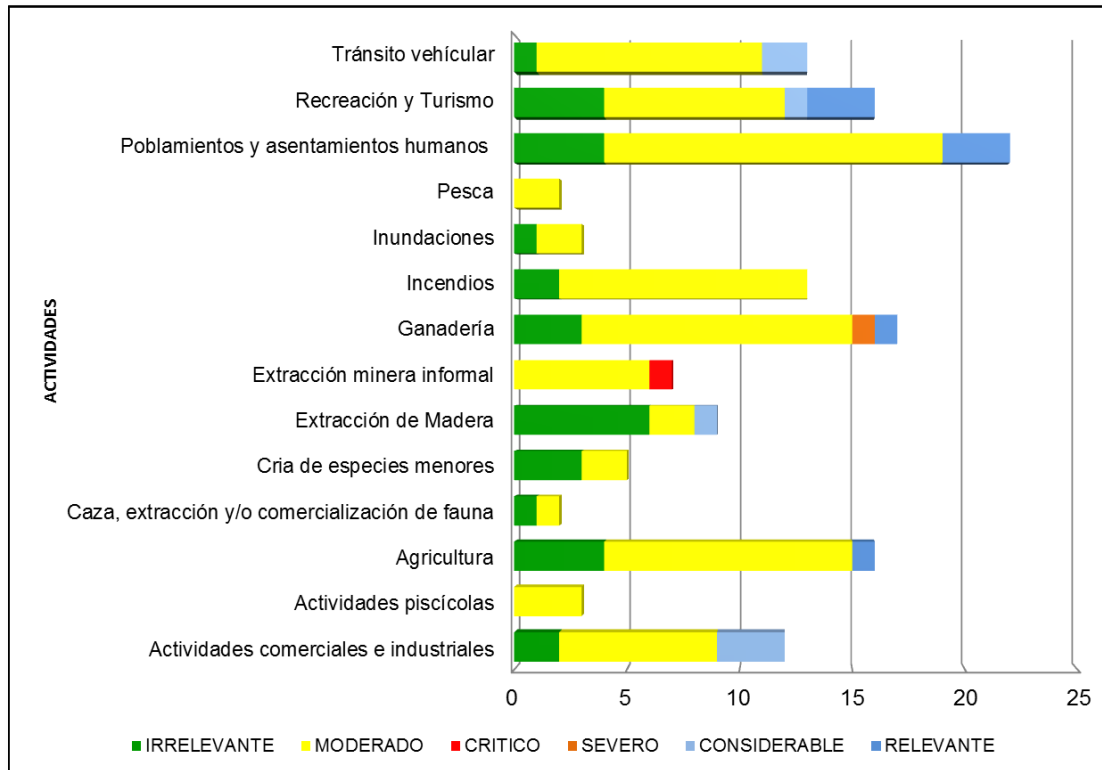
Figura 4-2 Distribución de impactos por naturaleza en los diferentes medios



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Las actividades más impactantes corresponden en primer lugar el poblamientos y los asentamientos humanos con un total de 19 impactos de tipo negativo, distribuidas en irrelevantes, moderados y 3 impactos positivos en la categoría de considerables; seguido por ganadería con 16 impactos negativos con calificaciones irrelevantes, moderados, severos y 1 impacto positivo relevante, tal como se observa en la Figura 4-3.

Figura 4-3 Número de impactos por actividad según el índice de importancia

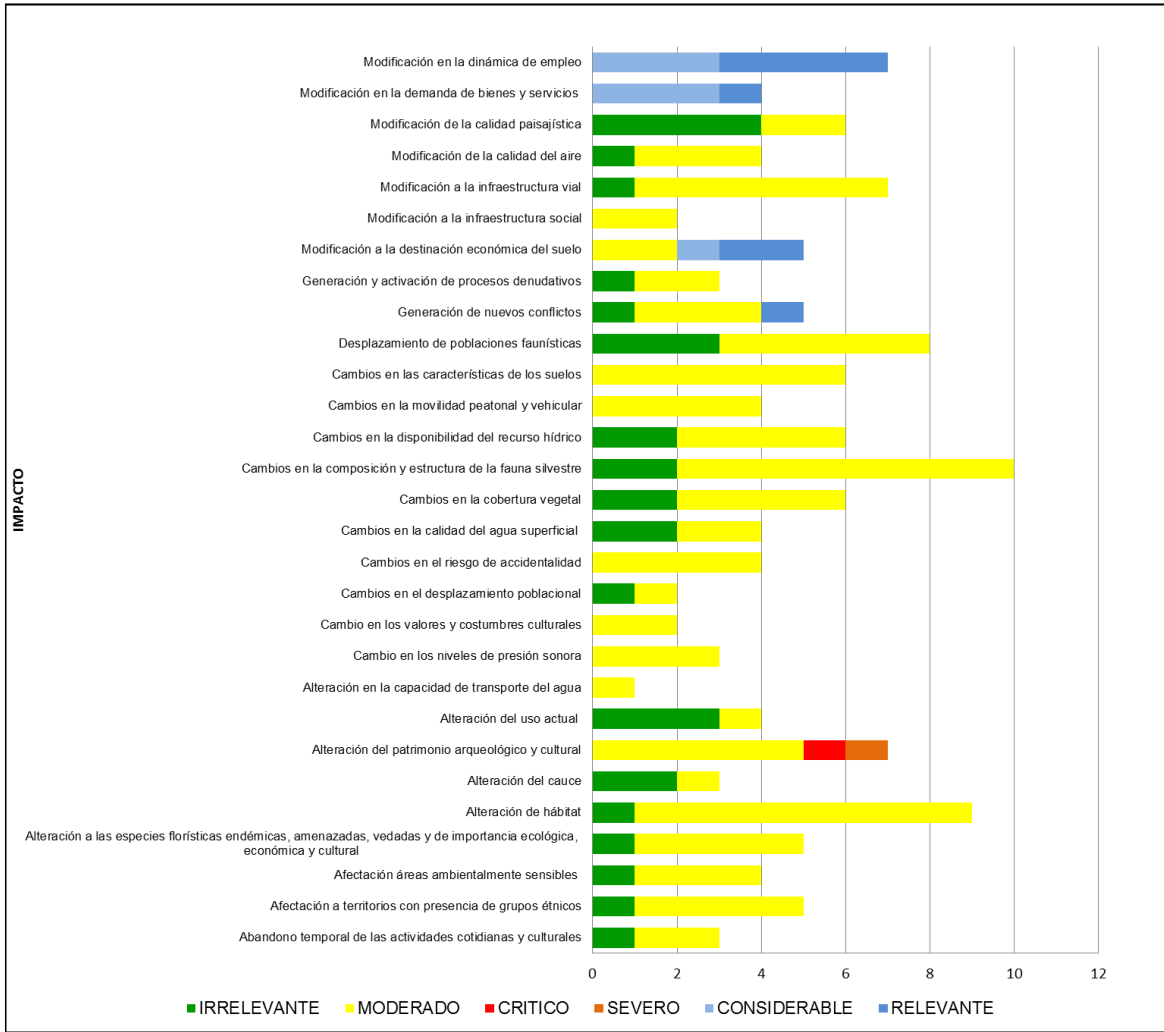


Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

La Figura 4-4 señala la distribución de los índices de importancia por impacto; los impactos con mayor número de interacciones están asociados a la fauna silvestre y corresponden a: cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre, alteración de hábitat y desplazamiento de poblaciones faunísticas, todos son de carácter negativo y en su mayoría corresponden a impactos moderados e irrelevantes.

Los impactos positivos corresponden a la modificación en la dinámica de empleo, la modificación en la demanda de bienes y servicios y la modificación a la destinación económica del suelo, con impactos considerables y relevantes.

Figura 4-4 Distribución de índices de importancia por impacto



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

En general, del total de impactos negativos (125), el 74% son de tipo moderado, el 25% irrelevantes, el 1% críticos y 1% severos. Por otra parte, del total de impactos positivos (15) el 53% son de tipo relevante y el 47% considerable, no se valoran impactos muy relevantes.

4.4 ESCENARIO CON PROYECTO

La evaluación de los impactos potenciales que pueda generar el mejoramiento de la vía existente entre la salida del Túnel de Occidente y Santa Fe de Antioquia, subtramo San Jerónimo - Santa fe de Antioquia, se deriva de las actividades que se desarrollan en las etapas pre constructiva y constructiva; por lo tanto a continuación se describen de manera general las actividades y se identifican y valoran los impactos asociados a cada una de ellas.



4.4.1 Descripción de actividades- escenario con proyecto

La Tabla 4-46 presenta la definición general de las actividades que hacen parte del proyecto de mejoramiento de la vía existente en las diferentes etapas.

Tabla 4-46 Descripción de actividades del escenario con proyecto

Etapa	Actividad	Definición
Preconstructiva	Compra de predios y solicitud de permisos	Concertación con los propietarios de cada uno de los predios que posiblemente se van a ver afectados por las actividades del proyecto, con el propósito de llegar a negociaciones para la compra de terrenos necesarios para desarrollar las actividades de mejoramiento. Gestión de permisos de acceso a predios para las labores de trabajos de campo para los estudios y diseños.
	Reubicación de población, infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social	Concertación con los propietarios de cada uno de los predios que posiblemente se van a ver afectados por las actividades del proyecto, con el propósito de llegar a negociaciones en caso de compra de terrenos necesarios para la construcción de las obras planteadas. Además acciones realizadas por el contratista de obra, para definir procesos de reubicación de infraestructura (servicios públicos y/o sociales) como medida de control social a la afectación de un individuo, grupo poblacional o la infraestructura asociada.
	Contratación y capacitación del personal	Desarrollo de las estrategias de concertación entre la empresa operadora o contratistas y las comunidades del área de influencia, con el fin de contratar y capacitar el personal requerido para el desarrollo de las diferentes fases del proyecto. La instrucción está enfocada en conocimientos específicos relacionados con la labor a realizar, aspectos de la organización, formación básica en salud ocupacional, seguridad industrial y cuidado del medio ambiente.
Constructiva	Ubicación de sitios de acopio de materiales	Adecuación de instalaciones temporales para almacenamiento de materiales, maquinaria y equipos. (Incluye actividades de nivelación y encerramiento del predio).
	Materialización y replanteo (Topografía)	Corresponde a la materialización en el terreno del trazado, así como de todas las obras de arte y de geotecnia preventiva de acuerdo con los planos de diseños civiles detallados.
	Desmonte y limpieza	Consiste en el desmonte y limpieza del terreno natural en las áreas del realineamiento que ocuparan las obras que se encuentran cubiertas de rastrojo, maleza, bosque, pastos, cultivos, etc., incluyendo la remoción de tocones, raíces, escombros y basuras de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos.

Etapa	Actividad	Definición
	Excavaciones y rellenos	Consiste en cortar, excavar, remover y cargar los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación indicados en los planos y secciones transversales del proyecto. Posteriormente, se procede a escarificar, nivelar y compactar el terreno, con materiales apropiados y de acuerdo con las instrucciones del interventor.
	Demolición de estructuras	Corresponde a la demolición total o parcial de estructuras en las zonas requeridas del proyecto. Incluye el retiro, cambio, restauración y/o protección de las instalaciones de los servicios públicos y privados que se vean afectados por las obras del proyecto, así como el manejo, desmontaje y almacenamiento de estructuras existentes; la remoción de cercas de alambre y otros obstáculos.
	Rellenos o terraplenes	Se refiere a la escarificación, nivelación y compactación del terreno o del afirmado para colocar un terraplén nuevo, previa ejecución de las obras de desmonte y limpieza; eventual descapote y retiro de material inadecuado; demolición; drenaje y sub-drenaje; y la colocación, el humedecimiento o secamiento, la conformación y compactación de materiales.
	Obras de estabilización geotécnica	Incluye todas las obras de protección geotécnica tales como muros de gaviones, tierra armada, recubrimiento y protección de taludes en los sitios indicados en los planos o determinados por el interventor, empleando materiales vegetales, malla de alambre de acero y mortero o productos enrollados para control de erosión. También se refiere a las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes y de la capa de corona de pedraplenes, así como de los taludes de las excavaciones.
	Fresado y escarificación capa granular	Actividad de retirar parcial o totalmente la carpeta asfáltica y la superficie deteriorada de la capa granular con el fin de eliminar el material superior que ha perdido sus propiedades de nivelación y soporte para obtener un nuevo perfil longitudinal que sea óptimo para extender una nueva carpeta asfáltica de reemplazo.
	Conformación estructura de pavimento	Consiste en todas las actividades requeridas para la conformación de la estructura de pavimento que incluye las siguientes actividades: - Mejoramiento de subrasante: disgregación del material de la subrasante existente, retiro o adición de materiales, mezcla, humedecimiento o aireación, compactación y perfilado final. -Afirmados; subbase granulares; bases granulares y - Estabilizadas: suministro, conformación y compactación de materiales granulares para afirmados, subbase y base.
	Imprimación y extensión de carpeta asfáltica	La imprimación es el proceso mediante el cual se hace la aplicación del material asfáltico en forma plana sobre la superficie de la capa granular con el objeto de endurecer la superficie, impermeabilizarla, revertir y pegar las partículas sueltas, para facilitar el mantenimiento, cerrar los espacios y promover la adherencia con la primera capa de mezcla asfáltica que se colocará sobre ella. La extensión de la carpeta asfáltica se refiere al suministro de productos bituminosos, mezclas elaboradas, suministradas y compactadas en obra, de acuerdo con lo exigido en la especificación.
	Construcción ó instalación de elementos de concreto	Consiste en la fabricación, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos requeridos para la construcción de las estructuras: (bordillos, pilotes, barandas, defensas, etc.). Incluye vaciado y fundida de concreto, excavaciones y relleno con hormigón.
	Concreto Estructural	Consiste en la fabricación, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos utilizados para la construcción de muros de contención, carreteras, accesos y estructuras en general.
	Obras Hidráulicas	Comprende la construcción de las obras requeridas para el adecuado drenaje de la vía, al igual que las estructuras necesarias para el cruce de cuerpos de agua tales como boxculverts, pontones, puentes, entre otros.

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	 Devimar	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL		
	VERSIÓN 0.0		

Etapa	Actividad	Definición
	Adecuación de zonas de disposición de materiales (ZODME)	Consiste en el ajuste del polígono que se tiene establecido para la disposición de los escombros producto de las actividades constructivas. Las cuales consisten en manejo de las aguas lluvias e infiltradas por medio de drenajes y subdrenajes, obras de geotecnia (estructuras de confinamiento, contención y taludes) para garantizar la estabilidad del ZODME y su forma de disposición dentro del mismo, identificación de las viviendas y cuerpos de agua
	Transporte de materiales y escombros	Esta actividad consiste en el transporte de los materiales y residuos provenientes de todas las actividades de la obra que generan residuos o requieren materiales para su elaboración (incluye las excavaciones de la explanación, del desmonte y limpieza, las demoliciones, el traslado de instalaciones de servicios públicos y privados que se vean afectados, el transporte de los materiales provenientes de derrumbes y/o demoliciones, etc.)
	Señalización y demarcación definitiva	Consiste en la realización de la demarcación de los carriles, señalización vertical y estructuras de contención y demás elementos necesarios para garantizar la seguridad vial en los tramos construidos en el marco de las actividades de mejoramiento.
Cierre	Limpeza final	Consiste en el retiro del sitio de trabajo de todo el equipo de construcción, los materiales sobrantes, escombros y obras temporales de toda clase, dejando la totalidad de la obra y el sitio de los trabajos en un estado de limpieza satisfactorio.

4.4.2 Identificación y descripción de impactos del escenario CON proyecto

A continuación se describen los impactos potenciales asociados a la ejecución de las diferentes etapas y las respectivas actividades que se pueden presentar en el área, sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico y cultural.

4.4.2.1 Medio Abiótico

En el medio abiótico se evaluaron elementos como agua superficial, atmósfera, suelo y geoformas. La descripción de los impactos asociados a cada uno de ellos por las diferentes actividades del proyecto se presenta a continuación.

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Tabla 4-47 Descripción del impacto cambios en la calidad del agua superficial

IMPACTO	Cambios en la calidad del agua superficial	
MEDIO	Abiótico	
FASE	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Construcción	Desmante y limpieza	IRRELEVANTE
Construcción	Excavaciones y rellenos	MODERADO
Construcción	Conformación estructura de pavimento	IRRELEVANTE
Construcción	Imprimación y extensión de carpeta asfáltica	MODERADO
Construcción	Construcción o instalación de elementos de concreto	IRRELEVANTE
Construcción	Obras Hidráulicas	MODERADO
Construcción	Transporte de materiales y escombros	MODERADO
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>Durante la fase constructiva del proyecto se puede llegar a generar alteraciones en la calidad del agua superficial por la llegada de sedimentos y residuos provenientes de las diferentes actividades a desarrollar, entre ellas las excavaciones, rellenos y construcciones de concreto.</p> <p>Se estima que para el proyecto este impacto tendrá una intensidad que varía entre baja y media para la mayoría de las actividades, para el caso de las actividades de excavaciones y rellenos y transporte de materiales y escombros se considera alto. En cuanto a la extensión este puede ser desde puntual hasta amplio o extenso, con una persistencia principalmente fugaz. Acorde con lo anterior, se considera recuperable en el corto plazo, con un nivel de importancia entre irrelevante y moderado, asegurando la implementación adecuada de la estrategia constructiva y las medidas de manejo que sean propuestas pueden ser fácilmente controladas.</p>		

Tabla 4-48 Descripción de cambios alteración en la capacidad de transporte del agua

IMPACTO	Alteración en la capacidad de transporte del agua	
MEDIO	Abiótico	
FASE	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Construcción	Desmante y limpieza	IRRELEVANTE
Construcción	Excavaciones y rellenos	MODERADO
Construcción	Conformación estructura de pavimento	IRRELEVANTE
Construcción	Construcción o instalación de elementos de concreto	IRRELEVANTE
Construcción	Obras Hidráulicas	MODERADO
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>Los posibles aportes de sedimentos a las corrientes de agua susceptibles de intervención, se relacionan principalmente con las excavaciones, rellenos y construcción de obras hidráulicas, se considera un impacto con una intensidad baja en la mayoría de actividades, con una extensión de puntual a extensa y una persistencia fugaz, recuperable entre el corto y mediano plazo con niveles de importancia entre irrelevante y moderado, de tal forma que con la implementación adecuada de la estrategia constructiva y las medidas de manejo que sean propuestas será manejable a lo largo del proyecto.</p>		



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Tabla 4-49 Descripción de cambios alteración del cauce

IMPACTO	Alteración del cauce	
MEDIO	Abiótico	
FASE	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Construcción	Excavaciones y rellenos	MODERADO
Construcción	Rellenos o terraplenes	MODERADO
Construcción	Conformación estructuras de pavimento	IRRELEVANTE
Construcción	Obras Hidráulicas	MODERADO
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>Durante la fase constructiva del proyecto la morfología de los cauces pueden sufrir cambios debido a la extracción o adición de materiales por la construcción de canales, obras civiles y adecuaciones que ocasionan la deformación superficial por el represamiento y re canalización de drenajes naturales, es por ello que se considera un impacto moderado para el caso de las excavaciones, rellenos, terraplenes y obras hidráulicas.</p> <p>Se estima que para el proyecto este impacto será temporal, a excepción del ocasionado por la construcción de obras hidráulicas dado que estas se mantendrán sobre el cauce; recuperable en el corto y mediano plazo con un nivel de importancia moderado e irrelevante que podrá disminuir con la implementación adecuada de las medidas de manejo y el seguimiento y control de las mismas.</p>		

Tabla 4-50 Descripción de cambios en la disponibilidad del recurso hídrico

IMPACTO	Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico	
MEDIO	Abiótico	
FASE	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Construcción	Desmante y limpieza	IRRELEVANTE
Construcción	Excavaciones y rellenos	MODERADO
Construcción	Imprimación y extensión de carpeta asfáltica	MODERADO
Construcción	Construcción o instalación de elementos de concreto	MODERADO
Construcción	Obras Hidráulicas	IRRELEVANTE
Construcción	Adecuación de zonas de disposición de materiales (ZODME)	MODERADO
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>Las alteraciones en los parámetros fisicoquímicos de los cuerpos de agua objeto de intervención por el proyecto, así como la captación del recurso para el uso en las diferentes actividades constructivas pueden traer como consecuencia el cambio en la disponibilidad del recurso.</p> <p>Este impacto se considera con una importancia irrelevante y moderada teniendo en cuenta su baja persistencia y la recuperabilidad del recurso una vez se concluyen las actividades constructivas. Gracias a la existencia de acueductos veredales que abastecen a las comunidades asentadas a lo largo del corredor vial que captan en la parte alta de las cuencas, fuera del área de influencia del proyecto, su extensión se califica entre puntual y parcial.</p>		



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Tabla 4-51 Descripción del impacto modificación de la calidad del aire

IMPACTO	Modificación de la calidad de aire	
MEDIO	Abiótico	
FASE	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Construcción	Ubicación de sitios de acopio	IRRELEVANTE
Construcción	Desmante y limpieza	IRRELEVANTE
Construcción	Excavaciones y rellenos	MODERADO
Construcción	Demolición de estructuras	MODERADO
Construcción	Rellenos o terraplenes	MODERADO
Construcción	Obras de estabilización geotécnica	IRRELEVANTE
Construcción	Fresado y escarificación capa granular	MODERADO
Construcción	Conformación estructura de pavimento	IRRELEVANTE
Construcción	Imprimación y extensión de carpeta asfáltica	MODERADO
Construcción	Construcción o instalación de elementos de concreto	MODERADO
Construcción	Concreto estructural	MODERADO
Construcción	Obras hidráulicas	IRRELEVANTE
Construcción	Adecuación de zonas de disposición de materiales (ZODME)	MODERADO
Construcción	Transporte de materiales y escombros	MODERADO
Cierre	Limpieza final	IRRELEVANTE
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>Las actividades que potencialmente pueden alterar la calidad del aire que actualmente presenta el área de influencia del proyecto se relacionan con el transporte de materiales, ejecución de obras civiles, funcionamiento de maquinaria y equipos y el tránsito vehicular que pueden llegar a fomentar la emisión de agentes contaminantes (SOx, NOx, CO, etc.).</p> <p>Se considera que el impacto sobre el recurso aire variara entre irrelevante a moderado, siendo las actividades de ubicación de sitios de acopio, excavaciones y rellenos, demolición de estructuras, rellenos o terraplenes, fresado, escarificación capa granular, imprimación y extensión de carpeta asfáltica, construcción o instalación de elementos de concreto, concreto estructural, adecuación de zonas de disposición de materiales y transporte de materiales y escombros, actividades con una importancia moderada dada una intensidad media, un momento de manifestación del impacto inmediato y una persistencia fugaz.</p> <p>Finalmente se califican las demás actividades como de importancia irrelevante con respecto a la alteración de la calidad del aire ya que en la mayoría se presentan intensidades entre baja y media, extensiones puntual o parcial, persistencias de los efectos momentáneos, y periodicidad en las obras ejecutadas con una recuperabilidad a corto plazo una vez se concluye la actividad.</p>		



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Tabla 4-52 Descripción del impacto modificación de los niveles de presión sonora

IMPACTO	Modificación en los niveles de presión sonora	
MEDIO	Abiótico	
FASE	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Constructiva	Ubicación de sitios de acopio de materiales	IRRELEVANTE
Constructiva	Desmante y limpieza	IRRELEVANTE
Constructiva	Excavaciones y rellenos	MODERADO
Constructiva	Demolición de estructuras	MODERADO
Constructiva	Rellenos o terraplenes	MODERADO
Constructiva	Obras de estabilización geotécnica	IRRELEVANTE
Constructiva	Fresado y escarificación capa granular	MODERADO
Constructiva	Conformación estructura de pavimento	IRRELEVANTE
Constructiva	Imprimación y extensión de carpeta asfáltica	MODERADO
Constructiva	Construcción o instalación de elementos de concreto	MODERADO
Constructiva	Concreto Estructural	MODERADO
Constructiva	Obras Hidráulicas	IRRELEVANTE
Constructiva	Adecuación de de zonas de disposición de materiales (ZODME)	MODERADO
Constructiva	Transporte de materiales y escombros	MODERADO
Cierre	Limpieza final	IRRELEVANTE
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>La alteración de los niveles de presión sonora por la ejecución del proyecto puede darse principalmente por la operación de maquinaria y equipos necesarios para el desarrollo de la obra, además por las actividades de remoción de materiales. La importancia de este impacto se considera entre irrelevante y moderado teniendo en cuenta que la intensidad varía entre media y baja con extensiones de las obras principalmente puntuales o parciales, persistencias de los efectos momentáneos, y periodicidad irregular en las obras ejecutadas de tal forma que puede ser recuperable en el corto plazo.</p>		

Tabla 4-53 Descripción del impacto pérdida o ganancia de suelo

IMPACTO	Pérdida o ganancia de suelo	
MEDIO	Abiótico	
FASE	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Constructiva	Desmante y limpieza	MODERADO
Constructiva	Excavaciones y rellenos	MODERADO
Constructiva	Rellenos o terraplenes	MODERADO
Constructiva	Adecuación de zonas de disposición de materiales (ZODME)	MODERADO
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>Durante la fase constructiva del mejoramiento de la vía existente se presenta pérdida o ganancia de suelo en las zonas donde se realizan las labores como rellenos, construcción de estructuras como terraplenes y adecuación de zonas de disposición de materiales (ZODME), ya que para dar estabilidad y firmeza al terreno se requiere de la acumulación de materiales en las áreas a intervenir con el fin de rellenar y dar nivel. El material para tales fines debe ser removido de otras áreas por medio de excavaciones, las cuales también se usan para adecuar la pendiente de los puntos donde se requiera hacer construcción de vía, ya sea por corrección de trazado o de ancho, o alguna otra obra.</p> <p>En general, estas labores presentan una intensidad media, con extensión puntual, dado que se realizan sobre áreas y puntos de manejo específicos. Debido a la manera en que alteran el recurso suelo están con una permanencia, reversibilidad y recuperación en el mediano plazo, con un efecto directo y de inmediata manifestación sobre el medio.</p>		



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Tabla 4-54 Descripción del impacto alteración del uso actual

IMPACTO	Alteración del uso actual	
MEDIO	Abiótico	
FASE	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Preconstructiva	Compra de predios y solicitud de permisos	MODERADO
Constructiva	Ubicación de sitios de acopio de materiales	MODERADO
Constructiva	Desmante y limpieza	MODERADO
Constructiva	Adecuación de Zonas de disposición de materiales (ZODME)	MODERADO

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

Dentro de la fase preconstructiva la actividad que impacta el uso del suelo, aunque de manera indirecta, es la compra de predios y solicitud de permisos, ya que son áreas que actualmente se encuentran con usos urbanos, forestales, agropecuarios y de conservación (Fotografía 4-48) que pasarán a ser adecuados para hacer parte de la vía o alguna otra actividad dentro del proyecto como zonas de disposición de materiales (ZODME). Ya en la fase constructiva actúan como factor modificador del uso del suelo las actividades que hacen parte de las operaciones del proyecto como lo son la ubicación de campamentos, desmante y limpieza, y adecuación de Zonas de disposición de materiales (ZODME); estas actividades comprenden labores como remoción de capa vegetal, nivelación y compactación del terreno, lo cual modifica los usos como el forestal o de vivienda para que pase a ser parte de la vía o de las actividades anexas al mejoramiento de esta.

Cabe resaltar que estas actividades son irreversibles debido a la manera en que modifican el recurso suelo, debido a que su impacto es continuo. Sin embargo para el caso de la compra de predios y solicitud de permisos el impacto es mitigable, no así para las demás labores, las cuales son recuperables en el mediano plazo además de representar un impacto directo. Estas labores no representan un impacto de manera acumulativa, sin embargo las labores de desmante y limpieza y la de adecuación de Zonas de disposición de materiales (ZODME) presentan una intensidad media debido a que modifican el recurso suelo con una incidencia moderada al comprender labores de excavación, descapote, relleno, nivelación y compactación.

Fotografía 4-48 Uso de conservación adjunto a la vía



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Tabla 4-55 Descripción del impacto cambios en las características de los suelos

IMPACTO	Cambios en las características de los suelos	
MEDIO	Abiótico	
FASE	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Constructiva	Ubicación de sitios de acopio de materiales	MODERADO
Constructiva	Excavaciones y rellenos	MODERADO
Constructiva	Rellenos o terraplenes	MODERADO
Constructiva	Construcción o instalación de elementos de concreto	MODERADO
Constructiva	Adecuación de Zonas de disposición de materiales (ZODME)	MODERADO
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>Las modificaciones en las características de los suelos están dadas por factores que afecten sus aspectos físicos, químicos o biológicos. Estas actividades presentan un efecto directo como factores modificadores del recurso suelo, además de continuo, sin embargo, aplicando adecuadas prácticas de manejo son recuperables en el mediano plazo, así como también su persistencia en el ambiente. En su mayoría estas actividades presentan un impacto con intensidad media sobre el suelo, con la excepción de la actividad de adecuación de zonas de disposición de materiales (ZODME) la cual presenta una intensidad alta, debido a que altera de manera significativa la porosidad del suelo al ser sometido a compactación, así como también la textura y estructura dado que se vierten materiales para nivelar y estabilizar el terreno.</p> <p>A pesar de la intensidad con la que actúan sobre el medio, cabe resaltar que estas actividades tienen una extensión puntual al tratarse de áreas ya establecidas de manera específica. También presentan un momento de manifestación inmediato sobre el ambiente con respecto al inicio de su ejecución.</p> <p>Básicamente estas labores consisten en remover la capa arable del suelo (descapote) y estabilizar el terreno a través de su compactación y aplicación de materiales como gravilla, concreto, entre otros para establecer infraestructura que haga parte de las diferentes labores dentro del mejoramiento de la vía existente como lo son excavaciones, rellenos, terraplenes sitios de acopio y zonas de disposición de materiales (ZODME), etc.</p>		

Tabla 4-56 Descripción del impacto generación y/o activación de procesos denudativos

IMPACTO	Generación y/o activación de procesos denudativos	
MEDIO	Abiótico	
FASE	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Constructiva	Ubicación de sitios de acopio de materiales	MODERADO
Constructiva	Desmonte y limpieza	MODERADO
Constructiva	Excavaciones y rellenos	MODERADO
Constructiva	Demolición de estructuras	MODERADO
Constructiva	Rellenos o terraplenes	MODERADO
Constructiva	Obras de estabilización geotécnica	RELEVANTE
Constructiva	Obras hidráulicas	RELEVANTE
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>Estas actividades presentan una intensidad alta debido a que impactan de manera continua y directa la estabilidad del suelo haciéndolo susceptible a la erosión y a movimientos en masa. Para la ejecución de cualquiera de estas labores es indispensable remover la capa vegetal, destocoar y arrancar las raíces de los árboles establecidos en el área de intervención, esto desestabiliza el terreno debido a que el suelo queda desnudo a merced del clima y sus agentes de erosión (como los son el viento y la lluvia), pero también pierde estabilidad al desanclar las raíces allí presentes, las cuales ayudan sostener el suelo, principalmente en las zonas de altas pendientes. Por otro lado, el establecimiento de coberturas vegetales propicia el contenido de materia orgánica y evita que el suelo sea golpeado por la lluvia y el viento, haciéndolo menos susceptible a la erosión.</p> <p>Otro factor que puede generar procesos denudativos es la realización de excavaciones y rellenos, ya que por su parte, las excavaciones pueden retirar suelo estable haciendo que colapse el material que se encuentre cuesta arriba, de manera similar sucede cuando se ubican grandes volúmenes de material sobre terreno inestable, el cual finalmente no puede</p>		

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	





IMPACTO	Generación y/o activación de procesos denudativos
MEDIO	Abiótico
<p>soportar el peso y cede, deslizando el material cuesta abajo.</p> <p>Las actividades de obras de estabilización geotécnica y obra hidráulicas representan un impacto positivo dentro del mejoramiento de la vía existente de importancia relevante, ya que corresponden a la implementación de prácticas de adecuación de taludes propensos a derrumbes y al manejo hidrogeológico de los cuerpos de agua que intersectan la vía a través de estructuras como boxculverts, pontones, puentes, etc (Fotografía 4-49), permitiendo la conservación del recurso agua y el manejo de la inestabilidad geológica con respecto al proyecto que sus diferentes dinámicas generan.</p> <p style="text-align: center;">Fotografía 4-49 Canales de drenaje dispuestos en los dos costados de la vía</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p>	

Tabla 4-57 Descripción del impacto generación y/o activación de procesos denudativos

IMPACTO	Generación y/o activación de procesos denudativos	
MEDIO	Abiótico	
FASE	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Constructiva	Ubicación de sitios de acopio de materiales	MODERADO
Constructiva	Desmante y limpieza	MODERADO
Constructiva	Excavaciones y rellenos	MODERADO
Constructiva	Demolición de estructuras	MODERADO
Constructiva	Rellenos o terraplenes	MODERADO
Constructiva	Obras de estabilización geotécnica	RELEVANTE
Constructiva	Obras hidráulicas	RELEVANTE
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>Estas actividades presentan una intensidad alta debido a que impactan de manera continua y directa la estabilidad del suelo haciéndolo susceptible a la erosión y a movimientos en masa. Para la ejecución de cualquiera de estas labores es indispensable remover la capa vegetal, destocoar y arrancar las raíces de los arboles establecidos en el área de intervención, esto desestabiliza el terreno debido a que el suelo queda desnudo a merced del clima y sus referentes agentes de erosión (como los son el viento y la lluvia), pero también pierde estabilidad al desanclar las raíces allí presentes, las cuales ayudan sostener el suelo, principalmente en las zonas de altas pendientes. Por otro lado, el establecimiento de coberturas vegetales propicia el contenido de materia orgánica y evita que el suelo sea golpeado por la lluvia y el viento, haciéndolo menos susceptible a la erosión.</p> <p>Otro factor que puede generar procesos denudativos es la realización de excavaciones y rellenos, ya que por su parte, las excavaciones pueden retirar suelo estable haciendo que colapse el material que se encuentre cuesta arriba, de manera</p>		

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1		
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL		
	VERSIÓN 0.0		

IMPACTO	Generación y/o activación de procesos denudativos
MEDIO	Abiótico
<p>similar sucede cuando se ubican grandes volúmenes de material sobre terreno inestable, el cual finalmente no puede soportar el peso y cede, deslizando el material cuesta abajo.</p> <p>Las actividades de obras de estabilización geotécnica y obra hidráulicas representan un impacto positivo dentro del mejoramiento de la vía existente de importancia relevante, ya que corresponden a la implementación de prácticas de adecuación de taludes propensos a derrumbes y al manejo hidrogeológico de los cuerpos de agua que intersectan la vía a través de estructuras como boxculverts, pontones, puentes, etc (Fotografía 4-50; Error! No se encuentra el origen de la referencia.), permitiendo la conservación del recurso agua y el manejo de la inestabilidad geológica con respecto al proyecto que sus diferentes dinámicas generan.</p> <p style="text-align: center;">Fotografía 4-50 Canales de drenaje dispuestos en los dos costados de la vía</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p>	

4.4.2.2 Medio Biótico

Los elementos evaluados corresponden a flora, fauna y paisaje; los impactos identificados asociados a las actividades requeridas para el mejoramiento de la vía existente entre la salida del Túnel de Occidente y Santa Fe de Antioquia se describen a continuación.

Dentro del medio biótico cabe aclarar que según la revisión de información secundaria y primaria, para el área de influencia directa se encontró como área sensible la reserva riverense del río Cauca para la cual se prevé la solicitud de la correspondiente sustracción en cumplimiento con lo establecido por la autoridad regional, para el caso CORANTIOQUIA.



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Tabla 4-58 Descripción del impacto afectación de áreas ambientalmente sensibles



IMPACTO	Afectación de áreas ambientalmente sensibles	
MEDIO	Biótico	
FASE	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Constructiva	Ubicación de sitios de acopios de materiales.	MODERADO
Constructiva	Obras de estabilización geotécnica.	IRRELEVANTE
Cierre	Limpieza final	CONSIDERABLE
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>Las actividades de ubicación de sitios de acopio de materiales, obras de estabilización geotécnica y limpieza final, impactan a la flora ya que para su construcción es necesaria la remoción de la cobertura vegetal de esa área, pero aun así presenta una significancia ambiental baja ya que son zonas puntuales y el efecto del impacto se mantiene constante y no tiende a incrementarse sobre el medio.</p> <p>La estabilización de taludes y la restauración (Reconformación y estabilización del terreno y revegetalización) son actividades positivas, pues permite que la flora y la fauna se recupere y se reestablezca el ecosistema antes existente de la construcción del proyecto, teniendo una importancia CONSIDERABLE.</p>		

Tabla 4-59 Descripción del impacto alteración a especies florísticas endémicas

IMPACTO	Alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural.	
MEDIO	Biótico	
FASE	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Constructiva	Ubicación de sitios de acopios de materiales.	MODERADO
Constructiva	Obras de estabilización geotécnica	MODERADO
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>Las actividades como ubicación de sitios de acopios de materiales y obras de estabilización geotécnica, son actividades que impactan la alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural con una significancia ambiental moderable, ya que algunos son puntuales, las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo, y el efecto del impacto no se incrementa por la ocurrencia reiterada de una actividad generadora.</p> <p>La estabilización de taludes, reconformación y estabilización del derecho de vía y la restauración (Reconformación y estabilización del terreno y revegetalización) son impactos positivos, por que contribuyen a mejorar la calidad visual del paisaje al introducir vegetación y estabilizar el terreno en las zonas intervenidas para el desarrollo del proyecto.</p>		

Tabla 4-60 Descripción del impacto cambios en la cobertura vegetal

IMPACTO	Cambios en la cobertura vegetal	
MEDIO	Biótico	
FASE	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Preconstructiva	Reubicación de población, infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social	MODERADO
Constructiva	Ubicación de sitios de acopio de materiales	MODERADO
Constructiva	Excavaciones y rellenos	MODERADO
Constructiva	Demolición de estructuras	MODERADO
Constructiva	Obras de estabilización geotécnica	IRRELEVANTE
Constructiva	Construcción o instalación de elementos de concreto	MODERADO
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>Las actividades relacionadas al mejoramiento de la vía, modifican la calidad visual paisajística, incluyendo cambios en la cobertura vegetal, debido a la inclusión en el área a intervenir de elementos e infraestructura en el paisaje para el desarrollo del Proyecto, tales como reubicación de población, infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social, ubicación de campamentos transitorios y sitios de acopios de materiales, demolición de estructuras, obras de estabilización geotécnica y construcción o instalación de elementos de concreto, los cuales no implican afectaciones de alta significancia, por ser de carácter puntual. La cobertura vegetal se impacta, ya que se tiene que realizar una remoción</p>		

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	 Devimar
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

IMPACTO	Cambios en la cobertura vegetal
MEDIO	Biótico
<p>de biomasa, modificando las características naturales de la zona. En el área de estudio no se identificaron sitios de interés paisajístico, ya que ha sido intervenida para dar paso al pastoreo de ganado y zonas de cultivo, presentando así una baja variedad en la vegetación.</p> <p>Las excavaciones y rellenos son otra de las actividades que se van a realizar para el mejoramiento de la vía. Estas actividades impactan de forma negativa a la flora, ya que se requiere la remoción de la cobertura vegetal y eliminación de las especies vegetales. Esta actividad presenta una significancia ambiental alta. Adicional a esto con el desmonte el suelo se verá expuesto a erosión, modificando su capacidad para retención del agua; así mismo se provocara intemperización por la remoción de la vegetación y de la capa vegetal del suelo.</p>	

Tabla 4-61 Descripción del impacto alteración de hábitat

IMPACTO	Alteración de hábitat	
MEDIO	Biótico - fauna	
FASE	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Constructiva	Ubicación de sitios de acopio de materiales	IRRELEVANTE
Constructiva	Desmonte y limpieza	MODERADO
Constructiva	Excavaciones y rellenos	MODERADO
Constructiva	Demolición de estructuras	MODERADO
Constructiva	Transporte de materiales y escombros	IRRELEVANTE
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>La selección de hábitat es el proceso de elegir determinados recursos espaciales disponibles en el ambiente. Tal proceso depende de la estructura física del ambiente, la fisiología del animal, la disponibilidad de alimento y la protección contra depredadores (Molina Zuluaga & Gutiérrez Cárdenas, 2007). Cualquier actividad que modifique la estructura y propiedades de la vegetación, como la conectividad, afecta fuertemente la permanencia de la fauna silvestre.</p> <p>El desmonte y limpieza, excavaciones y rellenos, y demolición de estructuras puede causar perturbaciones en el medio a través de la generación de ruido, material particulado y remoción de la cobertura o cambios en el suelo, por lo que los hábitats podrían empezar a albergar un menor número de especies o individuos.</p> <p>Por otra parte, la ubicación de sitios de acopio y el transporte de sobrantes y escombros pueden afectar coberturas naturales o seminaturales como los bosques riparios, arbustales o vegetación secundaria debido a la remoción de la cobertura para su establecimiento. Sin embargo, debido a que ese tipo de construcciones no son permanentes y a que su área es pequeña y puntual, se considera que el impacto generado es irrelevante.</p>		

Tabla 4-62 Descripción del impacto desplazamiento de poblaciones faunísticas

IMPACTO	Desplazamiento de poblaciones faunísticas	
MEDIO	Biótico - fauna	
FASE	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Constructiva	Ubicación de sitios de acopio de materiales	IRRELEVANTE
Constructiva	Desmonte y limpieza	MODERADO
Constructiva	Excavaciones y rellenos	MODERADO
Constructiva	Demolición de estructuras	MODERADO
Constructiva	Transporte de materiales y escombros	IRRELEVANTE
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>Con desplazamiento de la fauna se hace referencia a la migración atípica de las poblaciones de su hábitat natural hacia áreas menos perturbadas.</p> <p>Las actividades como ubicación de sitios de acopio de materiales, desmonte y limpieza, excavaciones y rellenos, demolición de estructuras, transporte de materiales y escombros generan un aumento en los niveles de ruido en la zona de intervención, lo que podría aumentar el ahuyentamiento de algunas especies de fauna silvestre presente en la zona. Sin embargo, estas actividades se realizan de manera única o periódica en zonas puntuales del área, por lo que el desplazamiento de la fauna a causa de estas actividades es moderado o irrelevante.</p>		

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1		
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL		
	VERSIÓN 0.0		

Tabla 4-63 Descripción del impacto cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre



IMPACTO	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	
MEDIO	Biótico - fauna	
FASE	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Constructiva	Ubicación de sitios de acopio de materiales	IRRELEVANTE
Constructiva	Desmante y limpieza	MODERADO
Constructiva	Excavaciones y rellenos	MODERADO
Constructiva	Demolición de estructuras	MODERADO
Constructiva	Señalización y demarcación definitiva	CONSIDERABLE
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>Este impacto se refiere a los cambios en las especies, número de especies, su abundancia y la distribución a lo largo de las diferentes categorías de edades. Estos cambios se dan por la pérdida directa de individuos debido a las actividades de las etapas constructivas y de operación y mantenimiento.</p> <p>En el desmante y limpieza pueden resultar afectados los individuos de fauna debido al uso de guadañas para limpiar el derecho de vía. Sin embargo, como la actividad se hará de manera periódica, el impacto será moderado. Así mismo pasa con las actividades de excavaciones y rellenos y demolición de estructuras, las cuales pueden causar pérdidas de animales si no se tienen las medidas necesarias para evitarlas.</p> <p>La señalización y demarcación definitiva en la carretera se considera un impacto positivo considerable debido a que se generan zonas de reducción de la velocidad, a partir de la instalación de señales que alertan de la presencia de fauna en la zona.</p>		


Tabla 4-64 Descripción del impacto modificación de la calidad paisajística

IMPACTO	Modificación del hábitat y biota acuática	
MEDIO	Biótico – ecosistemas acuáticos	
FASE	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Constructiva	Desmante y limpieza	MODERADO
Constructiva	Excavaciones y rellenos	MODERADO
Constructiva	Obras Hidráulicas	MODERADO
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>Las actividades que generen cambios en la calidad del agua afectan a la comunidad hidrobiológica que habita en ella. Es así como el desmante y limpieza, así como las excavaciones y rellenos pueden generar o arrastrar sedimentos y contaminantes que lleguen por escorrentía a los cuerpos de agua que atraviesan o están cerca de la vía, alterando los procesos ecosistémicos que se llevan a cabo en ellas y a las comunidades de la biota acuática que viven en ellas. Adicionalmente, las obras hidráulicas pueden ocurrir sobre los cuerpos de agua que atraviesan la vía, lo que genera una perturbación directa sobre las comunidades hidrobiológicas y los procesos ecosistémicos en los que participan.</p>		

Tabla 4-65 Descripción del impacto modificación de la calidad paisajística

IMPACTO	Modificación de la calidad paisajística	
MEDIO	Abiótico	
FASE	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Constructiva	Ubicación de sitios de acopio de materiales	MODERADO
Constructiva	Desmante y limpieza	MODERADO
Constructiva	Demolición de estructuras	MODERADO
Constructiva	Obras de estabilización geotécnica	MODERADO
Constructiva	Conformación estructura de pavimento	MODERADO
Constructiva	Construcción o instalación de elementos de concreto	MODERADO
Constructiva	Obras hidráulicas	MODERADO
Cierre	Limpieza final	RELEVANTE

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	



IMPACTO	Modificación de la calidad paisajística
MEDIO	Abiótico
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	
<p>La calidad visual de un paisaje está en función de los elementos que lo conforman y la interacción de estos dentro del marco escénico. De acuerdo a lo anterior, la calidad visual del paisaje natural disminuirá en función de los elementos discordantes presentes en él. Los citados elementos discordantes son introducidos por actividades como la ubicación de sitios de acopio de materiales, remoción de la capa vegetal, la generación de escombros y materiales de relleno, y obras civiles en general que no vayan en armonía con el paisaje natural. Al remover la capa vegetal se retiran matices de color que aportan a la calidad visual, de manera similar ocurre con las obras hidráulicas, ya que al pasar un puente o alguna otra estructura sobre el cuerpo de agua, se obstruye la visibilidad de este, reemplazando su participación dentro del marco escénico por la estructura citada desmejorando la calidad visual del paisaje.</p> <p>Aunque los elementos discordantes afecten negativamente la calidad paisajística, su impacto se puede manejar con el aseo y manteniéndolos en buen estado, realizando labores de limpieza al finalizar las labores, ya que el paisaje es susceptible a cualquier tipo de residuo sólido en él presente (Fotografía 4-51).</p> <p style="text-align: center;">Fotografía 4-51 Residuos sólidos desmejorando la calidad paisajística</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p>	

4.4.2.3 Medio Socioeconómico y cultural

A continuación se describen los impactos identificados sobre el medio socioeconómico y cultural, derivado de las actividades de las diferentes etapas requeridas para el mejoramiento de la vía existente entre la salida del Túnel de Occidente y Santa Fe de Antioquia

Tabla 4-66 Descripción del impacto cambios en el desplazamiento poblacional



IMPACTO	Cambios en el desplazamiento poblacional	
MEDIO	Socioeconómico	
FASE	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Preconstructiva	Reubicación de población, infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social	MODERADO
Preconstructiva	Contratación y capacitación del personal	IRRELEVANTE
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>La reubicación de población, de infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social puede generar en algunos casos, cambios en el desplazamiento involuntario de población, siempre y cuando el elemento afectado corresponda con construcciones tipo vivienda y que la misma se encuentre habitada.</p> <p>De acuerdo con la revisión efectuada en el KML para el proyecto se identificó de manera preliminar que en el área de influencia existen las siguientes viviendas. Ver Tabla 4-67.</p>		

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

IMPACTO	Cambios en el desplazamiento poblacional												
MEDIO	Socioeconómico												
Tabla 4-67 Infraestructura localizada en el área de influencia													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Infraestructura</th> <th style="width: 25%;">Municipio</th> <th style="width: 25%;">Cantidad Parcial</th> <th style="width: 25%;">Cantidad Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">Viviendas</td> <td style="text-align: center;">San Jerónimo</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">114</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sopetrán</td> <td style="text-align: center;">35</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Medellín</td> <td style="text-align: center;">29</td> </tr> </tbody> </table>		Infraestructura	Municipio	Cantidad Parcial	Cantidad Total	Viviendas	San Jerónimo	50	114	Sopetrán	35	Medellín	29
Infraestructura	Municipio	Cantidad Parcial	Cantidad Total										
Viviendas	San Jerónimo	50	114										
	Sopetrán	35											
	Medellín	29											
<p>Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p> <p>Se identificaron de manera preliminar 114 viviendas, de las cuales el 43% están en el municipio de San Jerónimo, el 38% se localizan en Sopetrán y el 19% en Medellín. Dicha información nos permite concluir que en desarrollo del proyecto se puede generar traslado involuntario de población, la cual podría ser mayor en San Jerónimo. No obstante, de acuerdo con la caracterización de unidades sociales familiares y productivas en el corredor de mejoramiento, no se localiza en el AID población a reasentar.</p> <p>El impacto se considera moderado y negativo, pues se estima que afecta la cotidianidad y la calidad de vida de la población que reside en las viviendas. Este impacto se registra en la etapa preconstructiva, la cual exigirá la implementación de medidas restrictivas dentro de estas el traslado de la población y la incorporación de cerramientos parciales y temporales que incidirán en la movilidad tanto de personas como de los vehículos.</p> <p>De igual manera, se prevé que durante la contratación y capacitación del personal, se presente emigración de población en la búsqueda de mejores oportunidades laborales, situación que puede afectar en la demanda de bienes y servicios públicos y sociales con los que cuenta el área de influencia, así como propiciar un escenario para la generación de inseguridad en la zona.</p> <p>Este impacto se presenta de manera sinérgica, debido a que en la zona se desarrollarán proyectos del programa Autopistas para la prosperidad, dentro de los que se destacan Autopista al Mar 2 y la construcción del Túnel del Toyo.</p>													

Tabla 4-68 Descripción del impacto modificación a la infraestructura social

IMPACTO	Modificación a la infraestructura Social	
MEDIO	Socioeconómico y cultural	
FASE	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Constructiva	Reubicación de población, infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social	SEVERO
Constructiva	Transporte de materiales y escombros	MODERADO
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>Durante las actividades de mejoramiento de la vía se puede ocasionar afectación a la infraestructura social, en la medida en que el proyecto puede llegar a requerir de la adquisición de áreas donde se encuentran dichas construcciones.</p> <p>Se entiende por infraestructura social toda construcción destinada a prestar un servicio social a las comunidades asentadas en un territorio específico; pueden pertenecer a una entidad del Estado o a una empresa privada. Entre dichas infraestructuras se encuentran las vías y puentes; líneas de distribución eléctrica domiciliaria y postes de energía, líneas de transmisión de alta, media y baja; ductos; torres de comunicaciones o repetidoras, aeropuertos, escuelas, centros de salud, sistemas de alcantarillado y/o acueducto, tienda comunitaria, centros de acopio, casa comunal y áreas o sitios de interés religioso y/o cultural, entre otros.</p> <p>En el área de influencia directa se identificó la siguiente infraestructura social. Ver Tabla 4-69</p>		
Tabla 4-69 Infraestructura social identificada en el área de influencia		
Municipio	Unidad Territorial	Infraestructura Social
San Jerónimo	Llano San Juan	Cancha de Fútbol
San Jerónimo	Llano San Juan	Caseta Comunal
San Jerónimo	Quimbayo	Escuela de la vereda
Medellín	La Volcana-Guayabal	Escuela de la vereda (cercana al proyecto)

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

IMPACTO	Modificación a la infraestructura Social		
MEDIO	Socioeconómico y cultural		
	Medellín	La Volcana-Guayabal	Tanque de Acueducto
	Medellín	La Volcana-Guayabal	Tanque de almacenamiento
	Medellín	La Aldea	Botadero

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

De la tabla anterior se concluye que en el AID se localizan 7 infraestructuras sociales, siendo mayor el número de infraestructuras localizadas en la vereda La Volcana - Guayabal.

Se estima que el impacto es de importancia severa durante la reubicación de la población y durante la infraestructura de servicios públicos e infraestructura social, en tanto sea requerida dicha infraestructura para el desarrollo del proyecto.

Por su parte, se estima una importancia moderada durante el transporte de materiales y escombros puesto que la vibración de los equipos puede representar mayores cambios o afectaciones sobre el estado físico de la infraestructura social. La extensión es parcial, en cuanto el impacto se presenta sobre la infraestructura localizada sobre la vía, pero es posible que requiera tomar áreas aledañas para la instalación de equipos o acopio provisional de materiales de obra.

Tabla 4-70 Descripción del impacto modificación a la infraestructura vial

IMPACTO	Modificación a la infraestructura vial		
MEDIO	Socioeconómico		
	FASE	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
	Constructiva	Demolición de estructuras	MODERADO
	Constructiva	Transporte de materiales y escombros	MODERADO

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO



En el área de influencia se encuentra la Vía Nacional Ruta 62, también denominada Troncal de Occidente, principal arteria vial de la región que conecta los municipios de Medellín, San Jerónimo, Sopetrán y Santa Fe de Antioquia, que por su condición ofrece mejores especificaciones para soportar el tráfico pesado. Actualmente este tramo presenta buenas condiciones de su infraestructura física y permite el tránsito de productos agropecuarios, minería y maderas desde y hacia la ciudad capital del departamento y hacia el Urabá. De igual manera, se presenta el transporte de personas para fines turísticos, en los municipios de Sopetrán y San Jerónimo, que cuentan con numerosos hoteles, restaurantes y venta de artesanías.

Se estima que la modificación a la infraestructura vial se puede presentar en la fase constructiva, durante las actividades de demolición de estructuras y el transporte de materiales y escombros, en la medida que se incrementa el tráfico de vehículos de carga pesada. Su rango de intensidad es medio, puesto que son actividades que pueden representar mayores cambios o afectaciones sobre el estado físico de la vía. La extensión es parcial, en cuanto el impacto se presenta sobre la vía, pero es posible que requiera tomar áreas aledañas para la instalación de equipos o acopio provisional de materiales de obra.

El tiempo que transcurre entre la aparición de la actividad y el comienzo del impacto es inmediato ya que los cambios en las vías son perceptibles y muestran de manera notoria las modificaciones; la persistencia fugaz ya que una vez cesa el transporte de personal y equipos, el impacto también se suspende o mitiga; la reversibilidad del impacto se presenta en corto plazo, puesto que se hace necesaria la intervención antrópica, es decir actividades de mantenimiento y adecuación para el mejoramiento de la infraestructura vial.

Tabla 4-71 Descripción del impacto cambios en la movilidad peatonal y vehicular

IMPACTO	Cambios en la movilidad peatonal y vehicular		
MEDIO	Socioeconómico		
	FASE	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
	Preconstructiva	Reubicación de población, infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social	MODERADO
	Constructiva	Demolición de estructuras	MODERADO
	Constructiva	Transporte de materiales y escombros	MODERADO

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1		
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL		
	VERSIÓN 0.0		

IMPACTO	Cambios en la movilidad peatonal y vehicular	
MEDIO	Socioeconómico	
Constructiva	Señalización y demarcación definitiva	CONSIDERABLE
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>Los cambios en la movilidad peatonal y vehicular hacen referencia a la obstaculización temporal de la vía, al impedimento para el acceso al transporte, a la movilidad peatonal, la disminución del área de rodamiento, mientras se realizan las obras de mejoramiento de la vía. Dicha situación puede alterar o cambiar la dinámica propia de los usuarios de la vía, cuyo flujo vehicular y peatonal es alto, representado en gran proporción por camiones que transportan productos agropecuarios y turistas que se dirigen hacia la capital del departamento y hacia los municipios de San Jerónimo, Sopetrán y Santa Fe de Antioquia principalmente.</p> <p>El impacto se registra durante todas las etapas del proyecto, con mayor incidencia en la fase constructiva, la cual exigirá la implementación de medidas restrictivas como cerramientos parciales y temporales que incidirán en la movilidad tanto de personas como de los vehículos.</p> <p>Se estima que el impacto es de naturaleza negativa por cuanto afecta la cotidianidad y la calidad de vida de la población que emplee la vía, así como las comunidades de los municipios del área de influencia. Se puede generar mayor restricción en el área donde se concentran los centros poblados, como es el caso del barrio San Vicente (San Jerónimo), en la vereda Llano San Juan (San Jerónimo), en donde se sitúan la cancha de fútbol, varios establecimientos comerciales y la caseta comunal; en la vereda Quimbayo (San Jerónimo), donde se localiza la escuela sobre la vía; en Medellín se identifica que en la vereda La Volcana-Guayabal se encuentra cercana la escuela y algunos establecimientos comerciales en la vereda La Sucia.</p> <p>La intensidad del efecto es baja para la actividad de instalación de campamentos, ya que se prevé no restringirá la movilidad de manera significativa, se considera de intensidad media para las demás actividades, por la magnitud en el tránsito vehicular de esta vía y la importancia que representa para la movilidad a nivel nacional. El impacto es inmediato, ya que se registra en un término menor a un año.</p> <p>Este impacto se presenta de manera sinérgica durante las actividades de demolición de estructuras, transporte de materiales y escombros, y señalización y demarcación definitiva, a razón que en toda la zona se desarrollarán proyectos del programa Autopistas para la prosperidad, dentro de los que se destacan Autopista al Mar 2 y la construcción del Túnel del Toyo.</p> <p>Durante las actividades de mejoramiento se realizarán cierres parciales y temporales de la vía, situación que exigirá la implementación de medidas de señalización e información oportuna en el área de influencia.</p>		

Tabla 4-72 Descripción del impacto cambios en el riesgo de accidentalidad

IMPACTO	Cambios en el riesgo de accidentalidad	
MEDIO	Socioeconómico y cultural	
FASE	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Constructiva	Transporte de materiales y escombros	MODERADO
Constructiva	Señalización y demarcación definitiva	CONSIDERABLE
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>Las actividades a desarrollar durante la fase de construcción relacionadas con el transporte de materiales y escombros y la señalización y demarcación definitiva, pueden propiciar cambios en el riesgo de accidentalidad, entendido como la posibilidad de que se presenten accidentes de tránsito por las variaciones en la composición y número de los vehículos de transporte automotor, como también a los cambios en la frecuencia del tránsito en la vía.</p> <p>La variación en el riesgo de accidentalidad ocurre en toda el área de influencia del proyecto, no obstante, registra mayor incidencia en el barrio San Vicente, en la vereda Llano San Juan de San Jerónimo, en el Corregimiento de Palmitas y vereda La Volcana-Guayabal, de Medellín.</p> <p>El efecto del impacto se da mientras se utilice la infraestructura vial. A su vez, se manifiesta de manera directa ya que el flujo vehicular por la vía es continuo y con alto tráfico. Se considera que la naturaleza del impacto es positiva en las</p>		

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	



IMPACTO	Cambios en el riesgo de accidentalidad
MEDIO	Socioeconómico y cultural
actividades de señalización y demarcación definitiva puesto que mitigarán el riesgo de accidente en la vía al mejorar las condiciones existentes en el área.	

Tabla 4-73 Descripción del impacto alteración en el acceso de los predios

IMPACTO	Alteración en el acceso de los predios	
MEDIO	Socioeconómico	
FASE	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Constructiva	Fresado y escarificación capa granular	MODERADO
Constructiva	Conformación estructura de pavimento	MODERADO
Constructiva	Imprimación y extensión de carpeta asfáltica	MODERADO
Constructiva	Señalización y demarcación definitiva	CONSIDERABLE
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>El impacto alteración en el acceso de los predios se presenta cuando se impide o restringe el acceso a los predios, afectando el ingreso y salida de vehículos o de los productos que transitan diariamente por esta vía.</p> <p>Se estima que el impacto se presenta durante las actividades de fresado y escarificación de la capa granular, la conformación de la estructura de pavimento, la imprimación y extensión de carpeta asfáltica y la señalización y demarcación definitiva, correspondientes a la etapa de construcción.</p> <p>Teniendo en cuenta que las obras a desarrollar por el proyecto serán puntuales y en lapsos cortos de tiempo, se considera que presentan una importancia moderada; no obstante, se contemplan afectaciones directas sobre construcciones o infraestructuras socioeconómicas. Se estima que la intensidad es media, porque la afectación se presenta directamente sobre el predio donde se estén desarrollando las actividades, se presentará de manera inmediata al desarrollo de la actividad.</p> <p>Se considera de naturaleza negativa durante las actividades de fresado y escarificación de la capa granular, la conformación de la estructura de pavimento, la imprimación y extensión de carpeta asfáltica, las cuales pueden llegar a obstaculizar el acceso a los predios, limitando el ingreso y salida de las personas a sus garajes, cultivos, establecimientos y viviendas ubicadas al lado y lado de la vía. Por tal razón será necesario implementar medidas de señalización y demarcación temporal para prevenir o mitigar el efecto del presente impacto.</p> <p>Se estima de naturaleza positiva durante la señalización y demarcación definitiva, puesto que garantizara la seguridad vial en los tramos construidos en el marco de las actividades de mejoramiento.</p>		

Tabla 4-74 Descripción del impacto generación de expectativas

IMPACTO	Generación de expectativas	
MEDIO	Socioeconómico	
FASE	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Preconstructiva	Compra de predios y solicitud de permisos	Moderado
Preconstructiva	Reubicación de población, infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social	Moderado
Preconstructiva	Contratación y capacitación del personal	Considerable
Constructiva	Transporte de materiales y escombros	Moderado
Cierre	Limpieza Final	Considerable
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>Como actividades positivas que contribuyen a prevenir, mitigar y controlar la generación de expectativas equivocadas en la comunidad, están aquellas relacionadas con la implementación de estrategias para posibilitar los canales de información y comunicación del proyecto, este impacto se considera de carácter positivo y con importancia considerable para las actividades contratación y capacitación del personal y limpieza final del proyecto.</p> <p>Por su parte, se estima que la compra de predios y solicitud de permisos es una actividad que presenta un alto grado de</p>		

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	



IMPACTO	Generación de expectativas
MEDIO	Socioeconómico
<p>expectativas en los habitantes del área de influencia, en especial, en los predios donde anteriormente se adelantó la negociación de predios para la construcción de la Autopista al Mar, se considera que su importancia es moderada en la medida que en el área recientemente se desarrolló el proyecto de infraestructura de manera relativamente reciente (15 años), esto debido a posibles inconformidades con el monto en la compra de predios, los impactos generados durante las etapas de pre construcción y construcción, entre otros.</p> <p>Por otra parte, la reubicación de población, así como de la infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social, presenta un alto grado de incertidumbre o expectativa frente a la manera como se realizará la reubicación, en este caso el impacto se considera moderado.</p> <p>Asimismo, se considera negativo durante el transporte de materiales y escombros, puesto que la población estará expuesta a ruido y material particulado, generando incomodidades y molestias que se pueden transformar en conflictos potenciales.</p> <p>La contratación de personal se estima es de naturaleza positiva, en tanto genera beneficios para la población del área de influencia directa e indirecta. Una gran cantidad de conflictos que se generan en el área de influencia son causados por la participación laboral en las empresas que hacen presencia en la región, dentro de estas la minería ilegal, los proyectos que se desarrollan actualmente en el área, dentro de estos Pacifico 1, Pacifico 2 y Túnel del Toyo, por lo tanto, el efecto es sinérgico al multiplicarse por la presencia de proyectos en la zona.</p>	

Tabla 4-75 Modificación en la distribución económica del suelo

IMPACTO	Modificación en la distribución económica del suelo	
MEDIO	Socioeconómico	
FASE	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Preconstructiva	Compra de predios y solicitud de permisos	Moderado
Preconstructiva	Reubicación de población, infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social	Moderado
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>Las actividades compra de predios y reubicación de la población inciden directamente sobre el impacto modificación en la distribución económica del suelo, puesto que cambiaría la actividad que se viene desarrollando al interior de la propiedad. Por lo anteriormente expuesto, la naturaleza del impacto en mención generado tanto por la adecuación y limpieza final como por la recuperación paisajística es considerada negativa, de importancia moderada ya que compromete la dinámica y estabilidad de las actividades que se practican en la actualidad.</p> <p>La intensidad del impacto es bajo ya que es local limitándose al área de influencia directa puntual y a corto plazo, dado que se desarrollará durante la etapa de pre construcción; esta diferencia se debe a que la última actividad demanda más tiempo ejecutándose y consecuentemente incide en el tiempo que dura el impacto manifestándose.</p> <p>Con relación a los rangos de persistencia para el impacto generado por las actividades expuestas es temporal en tanto el efecto no supera el año y la reversibilidad depende del tiempo que demore la intervención. No se identifica sinergia en el impacto porque no se identifica incidencia de otra actividad generadora y tampoco se identifica como acumulativo en tanto el impacto cambio en las actividades productivas no se produce si las actividades asociadas, no ocurren.</p>		

Tabla 4-76 Descripción del impacto modificación en la demanda de bienes y servicios

IMPACTO	Modificación en la demanda de bienes y servicios	
MEDIO	Socioeconómico	
FASE	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Preconstructiva	Reubicación de población, infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social	IRRELEVANTE
Preconstructiva	Contratación y capacitación del personal	CONSIDERABLE
Constructiva	Transporte de materiales y escombros	CONSIDERABLE

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	



IMPACTO	Modificación en la demanda de bienes y servicios
MEDIO	Socioeconómico
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	
<p>La modificación en la demanda de bienes y servicios es considerado en general como un impacto positivo durante la contratación y capacitación del personal y el transporte de materiales y escombros, puesto que el desarrollo de las actividades del proyecto contribuirá con la prestación de servicios tales como alimentación, transporte, hospedaje, entre otros.</p> <p>Se estima de naturaleza negativa durante la reubicación de la población, la reubicación de infraestructura de servicios públicos y la reubicación de infraestructura social. Ver Tabla 4-67, en la cual se identificó que en el AID se localizan 7 infraestructuras sociales, siendo mayor el número de infraestructuras localizadas en la vereda La Volcana - Guayabal.</p> <p>Los municipios del área de influencia, en especial San Jerónimo y Sopetrán presentan una alta oferta de hoteles, restaurantes, ferreterías y cooperativas de transporte que pueden brindar sus servicios durante las actividades de mejoramiento de la vía.</p> <p>Dicho impacto se presenta de manera extensa, puesto que algunos de los bienes y servicios requeridos se pueden encontrar en las cabeceras municipales y en algunos casos, será necesario obtenerlos en la ciudad de Medellín. El momento en que se presenta el efecto será inmediato puesto que la dinámica socioeconómica del área de influencia no cambiará respecto a los bienes y servicios ofrecidos, teniendo en cuenta que serán actividades puntuales y con una duración inferior a un año. Por lo tanto, su periodicidad es irregular ya que se presenta de manera discontinua, dependiendo de la ejecución de las actividades a desarrollar durante las fases del proyecto.</p>	

Tabla 4-77 Descripción del impacto modificación en la dinámica de empleo

IMPACTO	Modificación en la dinámica de empleo	
MEDIO	Socioeconómico	
FASE	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Preconstructiva	Contratación y capacitación de personal	RELEVANTE
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>La modificación en la dinámica de empleo se manifiesta durante todas las fases del proyecto, con mayor incidencia al inicio de la etapa constructiva, que favorecen la existencia de nuevas fuentes de ingreso para la población del área de influencia; dicha oferta se caracteriza por su temporalidad y cambio en las condiciones tradicionales de vinculación laboral.</p> <p>El efecto que ejerce la modificación en la dinámica de empleo se considera de naturaleza positiva, ya que contribuirá en la generación de empleo para la población en la zona de influencia. No obstante el alcance del impacto es temporal y limitado, teniendo en cuenta que se prevé contratar un número limitado de personas. De igual manera se estima que el impacto es sinérgico, en razón que se generará contratación de mano de obra durante la construcción de los proyectos de Autopistas para la prosperidad, dentro de los que se destacan como Pacífico 1, Pacífico 2, Autopista al Mar 2 y Túnel del Toyo, como también por el desarrollo de las actividades agrícolas, pecuarias y asociadas con la explotación minera y forestal de la zona.</p> <p>La intensidad del efecto es medio puesto que incide de manera benéfica pero mínima por la cantidad de mano de obra que se requiere para el desarrollo de las actividades del proyecto; su extensión es amplia, en tanto el cambio se expande hasta las cabeceras municipales para la consecución de mano de obra formada.</p>		

Tabla 4-78 Descripción del impacto modificación a la destinación económica del suelo

IMPACTO	Modificación a la destinación económica del suelo	
MEDIO	Socioeconómico	
FASE	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Preconstructiva	Compra de predios y solicitud de permisos	MODERADO
Preconstructiva	Reubicación de población, infraestructura de	MODERADO

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	



IMPACTO	Modificación a la destinación económica del suelo	
MEDIO	Socioeconómico	
	servicios públicos y/o infraestructura social	
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>Las actividades compra de predios y reubicación de la población inciden directamente sobre el impacto modificación en la distribución económica del suelo, puesto que cambiaría la actividad que se viene desarrollando al interior de la propiedad. Por lo anteriormente expuesto, la naturaleza del impacto en mención generado tanto por la adecuación y limpieza final como por la recuperación paisajística es considerada negativa, de importancia moderada ya que compromete la dinámica y estabilidad de las actividades que se practican en la actualidad.</p> <p>La intensidad del impacto es bajo ya que es local limitándose al área de influencia directa puntual y a corto plazo, dado que se desarrollará durante la etapa de pre construcción; esta diferencia se debe a que la última actividad demanda más tiempo ejecutándose y consecuentemente incide en el tiempo que dura el impacto manifestándose.</p> <p>Con relación a los rangos de persistencia para el impacto generado por las actividades expuestas es temporal en tanto el efecto no supera el año y la reversibilidad depende del tiempo que demore la intervención. No se identifica sinergia en el impacto porque no se identifica incidencia de otra actividad generadora y tampoco se identifica como acumulativo en tanto el impacto cambio en las actividades productivas no se produce si las actividades asociadas, no ocurren.</p>		

Tabla 4-79 Descripción del impacto alteración del patrimonio arqueológico y cultural

IMPACTO	Alteración del patrimonio arqueológico y cultural	
MEDIO	Socioeconómico	
FASE	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Preconstructiva	Reubicación de población, infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social	MODERADO
Constructiva	Ubicación de sitios de acopio de materiales	MODERADO
Constructiva	Desmonte y limpieza	MODERADO
Constructiva	Excavaciones y rellenos	MODERADO
Constructiva	Demolición de estructuras	MODERADO
Constructiva	Conformación estructura de pavimento	MODERADO
Constructiva	Obras Hidráulicas	MODERADO
Constructiva	Adecuación de zonas de disposición de materiales (ZODME)	MODERADO
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>El impacto moderado, consiste en la afectación de contextos arqueológicos por obras relacionadas sobre todo con la remoción de suelos a escala menor. Dichas remociones de suelo pueden alterar el contexto arqueológico, al desplazar el material cultural del lugar donde fue depositado originalmente por quienes pudieron habitar el sitio en tiempos pretéritos o destruir alguna estructura como tumbas, huellas de poste de viviendas o cualquier otro rasgo.</p>		

Tabla 4-80 Descripción del impacto modificación en la gestión y capacidad organizativa

IMPACTO	Modificación en la gestión y capacidad organizativa	
MEDIO	Socioeconómico	
FASE	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Preconstructiva	Contratación y capacitación del personal	CONSIDERABLE
Constructiva	Adecuación de zonas de disposición de materiales (ZODME)	MODERADO
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>La modificación en la gestión y capacidad organizativa es considerada de naturaleza positiva durante la actividad de contratación y capacitación del personal que se vinculará al proyecto, teniendo en cuenta que influye no sólo en la dinámica de la mano de obra que ofrecen las mismas comunidades, sino que paralelamente exige que la comunidad este organizada y mantenga canales de comunicación para determinar la participación comunitaria en el proyecto.</p>		

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

IMPACTO	Modificación en la gestión y capacidad organizativa
MEDIO	Socioeconómico
<p>Se puede generar modificación en la gestión y capacidad de las organizaciones de base existentes en las unidades territoriales por causa de las expectativas generadas frente a la oferta laboral, la negociación de servidumbre y la prestación de bienes y servicios, que se estimulan ante la llegada del proyecto.</p> <p>La alteración de esta dinámica puede impactar de manera positiva y considerable durante las obras de mejoramiento de la vía, lo que afectaría la consecución oportuna y adecuada de los perfiles de mano de obra tanto formada como no formada a vincular en el proyecto. La modificación en la gestión y capacidad organizativa se manifiesta de manera inmediata durante la contratación de mano de obra, con una persistencia fugaz, ya que las labores a desarrollar en el área serán por períodos de tiempo menores a un año con una reversibilidad de corto plazo.</p> <p>De acuerdo con los hallazgos encontrados durante el recorrido para la identificación de las unidades territoriales menores (UTM) vecinas a la vía nacional, se identificó que el 100% de éstas se encuentran constituidas jurídicamente mediante la figura de Juntas de Acción Comunal (JAC). Asimismo, se identificaron 3 Consejos Comunitarios (Veredas Guaymaral, Los Almendros y La Puerta) y 7 asociaciones de usuarios de los acueductos (veredas El Calvario, Llano San Juan, Mestizal, Piedra Negra, San Vicente, La Volcana-Guayabal y Potrero-Miseranga), Asociación de Paneleros y Comité de Cafeteros en La Aldea de Medellín, Grupo de la Tercera Edad en la vereda El Rodeo, de Sopetrán, Junta Cívica La Misericordia y Asoacequia, quienes podrían participar durante la actividad de contratación de mano de obra o participar activamente durante toda la etapa constructiva, incidiendo de manera positiva o negativa en el proyecto.</p>	

Tabla 4-81 Descripción del impacto generación de nuevos conflictos

IMPACTO	Generación de nuevos conflictos	
MEDIO	Socioeconómico y cultural	
FASE	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Preconstructiva	Compra de predios y solicitud de permisos	SEVERO
Preconstructiva	Reubicación de población, infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social	MODERADO
Preconstructiva	Contratación y capacitación del personal	RELEVANTE
Constructiva	Transporte de materiales y escombros	MODERADO
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>La compra de predios y solicitud de permisos puede potenciar conflictos, se estima que su importancia es severa en la medida que en el área se realizó la construcción de la Autopista al Mar de manera relativamente reciente (15 años), esto debido a posibles inconformidades con el monto en la compra de predios, los impactos generados durante las etapas de pre construcción y construcción, entre otros. En adición, el proyecto presenta el desafío de que si bien se relaciona con los proyectos generadores citados, su gestión y alcance es totalmente diferente.</p> <p>Por otra parte, la reubicación de población, así como de la infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social, puede potenciar conflictos similares a los descritos anteriormente, además evidenciar situaciones de los propietarios y/o residentes en el predio, en este caso el impacto se considera moderado.</p> <p>La presión que se ejerce sobre los recursos, así como la competencia entre la población por el acceso a empleo, traen como consecuencia la generación de nuevos conflictos. La naturaleza de este efecto se considera positiva, en tanto genera beneficios para la población del área de influencia directa e indirecta. Asimismo, se considera negativo durante el transporte de materiales y escombros, puesto que la población estará expuesta a ruido y material particulado, generando incomodidades y molestias que se pueden transformar en conflictos potenciales.</p> <p>Una gran cantidad de conflictos que se generan en el área de influencia son causados por la participación laboral en las empresas que hacen presencia en la región, dentro de estas la minería ilegal, los proyectos que se desarrollan actualmente en el área, dentro de estos Pacifico 1, Pacifico 2 y Túnel del Toyo, por lo tanto, el efecto es sinérgico al multiplicarse por la presencia de proyectos en la zona.</p>		





 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Tabla 4-82 Descripción del impacto generación de expectativas

IMPACTO	Generación de expectativas	
MEDIO	Socioeconómico	
FASE	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Preconstructiva	Compra de predios y solicitud de permisos	MODERADO
Preconstructiva	Reubicación de población, infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social	MODERADO
Preconstructiva	Contratación y capacitación del personal	CONSIDERABLE
Constructiva	Transporte de materiales y escombros	MODERADO
Cierre	Limpieza Final	CONSIDERABLE
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>Como actividades positivas que contribuyen a prevenir, mitigar y controlar la generación de expectativas equivocadas en la comunidad, están aquellas relacionadas con la implementación de estrategias para posibilitar los canales de información y comunicación del proyecto, este impacto se considera de carácter positivo y con importancia considerable para las actividades contratación y capacitación del personal y limpieza final del proyecto.</p> <p>Por su parte, se estima que la compra de predios y solicitud de permisos es una actividad que presenta un alto grado de expectativas en los habitantes del área de influencia, en especial, en los predios donde anteriormente se adelantó la negociación de predios para la construcción de la Autopista al Mar, se considera que su importancia es moderada en la medida que en el área recientemente se desarrolló el proyecto de infraestructura de manera relativamente reciente (15 años), esto debido a posibles inconformidades con el monto en la compra de predios, los impactos generados durante las etapas de pre construcción y construcción, entre otros.</p> <p>Por otra parte, la reubicación de población, así como de la infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social, presenta un alto grado de incertidumbre o expectativa frente a la manera como se realizará la reubicación, en este caso el impacto se considera moderado.</p> <p>Asimismo, se considera negativo durante el transporte de materiales y escombros, puesto que la población estará expuesta a ruido y material particulado, generando incomodidades y molestias que se pueden transformar en conflictos potenciales.</p> <p>La contratación de personal se estima es de naturaleza positiva, en tanto genera beneficios para la población del área de influencia directa e indirecta. Una gran cantidad de conflictos que se generan en el área de influencia son causados por la participación laboral en las empresas que hacen presencia en la región, dentro de estas la minería ilegal, los proyectos que se desarrollan actualmente en el área, dentro de estos Pacifico 1, Pacifico 2 y Túnel del Toyo, por lo tanto, el efecto es sinérgico al multiplicarse por la presencia de proyectos en la zona.</p>		

Tabla 4-83 Descripción del impacto afectación a territorios con presencia de grupos étnicos

IMPACTO	Afectación a territorios con presencia de grupos étnicos	
MEDIO	Socioeconómico	
FASE	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Preconstructiva	Compra de predios y solicitud de permisos	SEVERO
Preconstructiva	Reubicación de población, infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social	MODERADO
Preconstructiva	Contratación y capacitación del personal	CONSIDERABLE
Constructiva	Adecuación de zonas de disposición de materiales (ZODME)	MODERADO
Constructiva	Transporte de materiales y escombros	MODERADO
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

IMPACTO	Afectación a territorios con presencia de grupos étnicos
MEDIO	Socioeconómico
<p>En relación con la afectación a territorios con presencia de grupos étnicos, es de resaltar que en el caso del Consejo Comunitario de Guaymaral la vía que va hacia Santafé de Antioquia divide la vereda donde están asentados los miembros de esta comunidad, razón por la cual se observan viviendas de lado y lado de esta, las cuales pertenecen a miembros del Consejo Comunitario, por tal razón se estima que la importancia es severa, puesto que esta actividad puede generar afectación a territorios con presencia de grupos étnicos en la medida que se localizan predios o territorios comunitarios de poblaciones Afro. La actividad generó una importancia severa en la calificación debido a que su afectación puede determinar un amplio efecto negativo que se manifestaría de manera inmediata sobre los territorios étnicos.</p> <p>Por lo anterior, se estima que la importancia del impacto es moderado debido a que hoy en día las prácticas culturales, económicas y religiosas de los Consejos Comunitarios tiene una estrecha relación con el lugar en donde se encuentra esta población, en ello se observa una fuerte relación campo-poblado en donde la comunidad hace un gran uso del entorno para satisfacer sus necesidades.</p> <p>Es de aclarar que la evaluación de impactos con comunidades étnicas se realizó de acuerdo con la apreciación del consultor durante el trabajo de campo. Una vez se determine por parte del Ministerio del Interior la pertinencia de adelantar el proceso de Consulta previa, se realizará el taller de evaluación de impactos en el marco de dicho proceso con los Consejos Comunitarios que la autoridad determine y se procederá a actualizar el presente PAGA, en los aspectos que se considere necesario.</p>	

Tabla 4-84 Descripción del impacto abandono temporal de las actividades cotidianas y culturales

IMPACTO	Abandono temporal de las actividades cotidianas y culturales	
MEDIO	Socioeconómico	
FASE	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Preconstructiva	Compra de predios y solicitud de permisos	MODERADO
Preconstructiva	Reubicación de población, infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social	MODERADO
Preconstructiva	Contratación y capacitación del personal	CONSIDERABLE
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>En el área de influencia se ubican los Consejos Comunitarios La Puerta, Los Almendros y Guaymaral, en jurisdicción del municipio de Sopetrán. Se estima que la compra de predios, solicitud de permisos, reubicación de población y contratación de personal, pueden generar afectación a las comunidades, quienes pueden llegar a presentar abandono en las actividades cotidianas y culturales, se estima que dicho impacto es moderado, dado que la mayoría de casos, este impacto detona ya que puede llegar a afectar la capacidad de las personas para manejar la alteración de las condiciones de vida relacionadas con aspectos tales como, pérdida de la vivienda, afectación a sus actividades económicas tradicionales e incluso capacidad de instalación. En relación a ello cabe mencionar que el grado de vulnerabilidad está relacionado incluso con los niveles de arraigo, capacidad de gestión, capacidad de adaptación, afectación total o parcial de los ingresos, entre otros.</p> <p>No obstante, se evalúa como moderado y considerable ya que en el área de influencia se está generando abandono de las actividades cotidianas y culturales que desarrollan los Consejos Comunitarios. La actividad generó una importancia moderada en la calificación debido a que su afectación es negativa y se viene presentando desde hace más de una década sobre los territorios étnicos.</p> <p>Es de aclarar que la evaluación de impactos con comunidades étnicas se realizó de acuerdo con la apreciación del consultor durante el trabajo de campo. Una vez se determine por parte del Ministerio del Interior la pertinencia de adelantar el proceso de Consulta previa, se realizará el taller de evaluación de impactos en el marco de dicho proceso con los Consejos Comunitarios que la autoridad determine y se procederá a actualizar el presente PAGA, en los aspectos que se considere necesario.</p>		



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

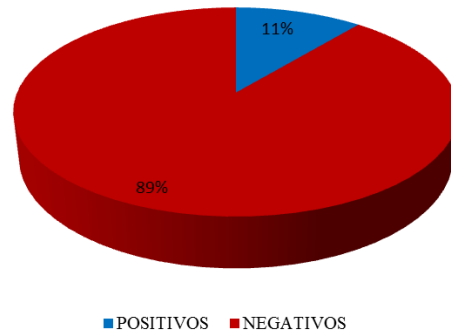
Tabla 4-85 Descripción del impacto cambio en los valores y costumbres culturales

IMPACTO	Afectación a territorios con presencia de grupos étnicos	
MEDIO	Socioeconómico	
FASE	ACTIVIDADES	IMPORTANCIA
Preconstructiva	Reubicación de población, infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social	MODERADO
Preconstructiva	Contratación y capacitación del personal	CONSIDERABLE
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO		
<p>El uso y manejo del entorno se presenta como algo natural en la cotidianidad, el río Cauca es la arteria fluvial de la zona, este espacio natural es usado para que la comunidad se surta de peces para su alimentación, el río también hace parte de los espacios de recreación y en la economía del hogar, por la extracción de material de arrastre y el oro que se obtiene con el baharequeo.</p> <p>Se estima que durante la reubicación de población y contratación de personal se ocuparan áreas que atraviesan los territorios étnicos de las comunidades Afro, que posiblemente tengan significación e importancia cultural para los grupos de interés en cuestión y por último implica el tránsito de personas ajenas a la comunidad por sus territorios. Las medidas de manejo para evitar o mitigar la afectación de territorios étnicos por el despeje de servidumbres, se deberán formular de manera concertada con las comunidades de interés mediante un proceso de Consulta Previa.</p> <p>En general, el cambio en los valores y costumbres de los Consejos Comunitarios se estima con importancia moderada, puesto que en los últimos años se han presentado alteraciones en las condiciones del entorno y la calidad del paisaje construido socialmente por las comunidades del área de influencia, además que la llegada de nuevos habitantes a las comunidades han modificado en menor medida sus costumbres y tradiciones propias.</p> <p>Es de aclarar que la evaluación de impactos con comunidades étnicas se realizó de acuerdo con la apreciación del consultor durante el trabajo de campo. Una vez se determine por parte del Ministerio del Interior la pertinencia de adelantar el proceso de Consulta previa, se realizará el taller de evaluación de impactos en el marco de dicho proceso con los Consejos Comunitarios que la autoridad determine y se procederá a actualizar el presente PAGA, en los aspectos que se considere necesario.</p>		

4.4.3 Síntesis de evaluación escenario CON proyecto

En el proceso de evaluación de impactos potenciales derivados del mejoramiento de la vía existente entre la salida del Túnel de Occidente y Santa Fe de Antioquia se evaluaron en total 20 actividades, correspondientes a tres de la etapa pre constructiva, 16 de la etapa constructiva y una del cierre; de las cuales, se identificaron en total 35 impactos a través de 160 interacciones. La Figura 4-5 señala la distribución de los impactos por su carácter benéfico o perjudicial; se resalta que el mayor porcentaje de los impactos (89%) son de naturaleza negativa correspondientes a 142 interacciones y las restantes (18 interacciones) son consideradas positivas.

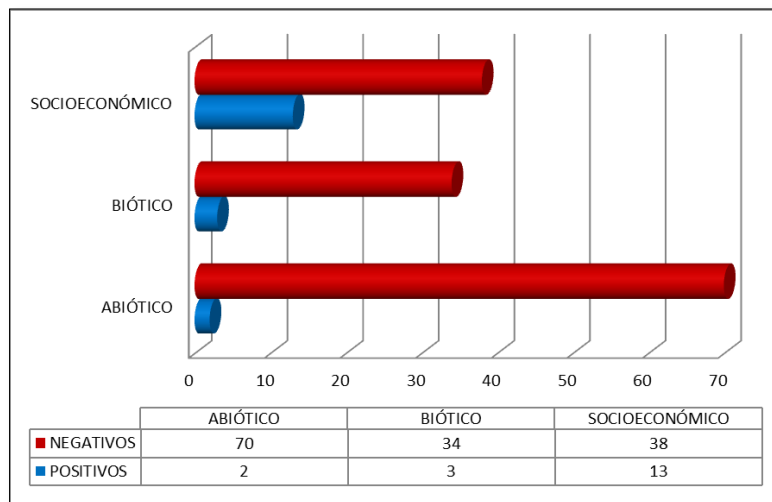
Figura 4-5 Distribución de impactos por naturaleza



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

En la Figura 4-6 se grafica la distribución de los impactos según su naturaleza en los diferentes medios, en ella se observa que la mayor afectación se presenta en el medio abiótico con el 49% del total de impactos negativos, seguido por el medio socioeconómico con 27%; adicionalmente, los impactos positivos están concentrados en el medio socioeconómico y cultural con un 72%.

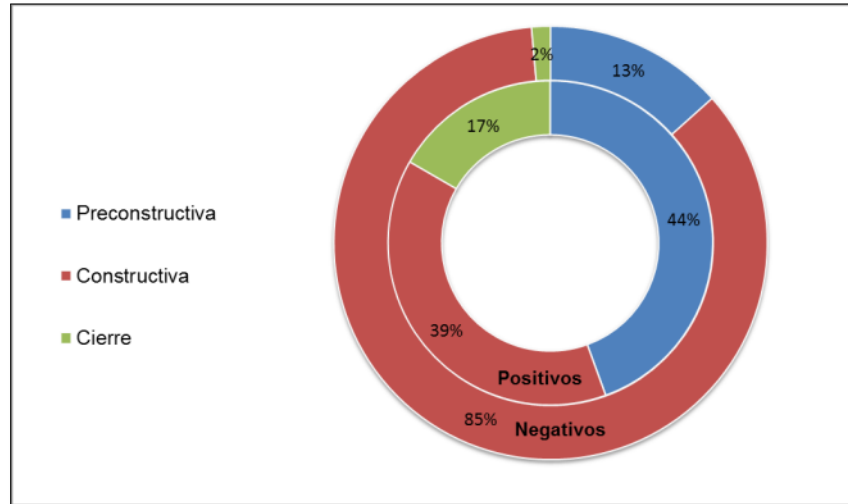
Figura 4-6 Distribución de impactos por naturaleza en los diferentes medios



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

La etapa con mayor impacto negativo es la constructiva con 85% (121 impactos) y positivos con 39% (7 impactos) como se muestra en la Figura 4-7; esto se debe a que es la etapa en la que se desarrolla la mayor parte de las actividades de intervención directa del proyecto sobre los diferentes medios; así mismo, se asocia en gran medida la temporalidad de los impactos a la duración de dicha etapa.

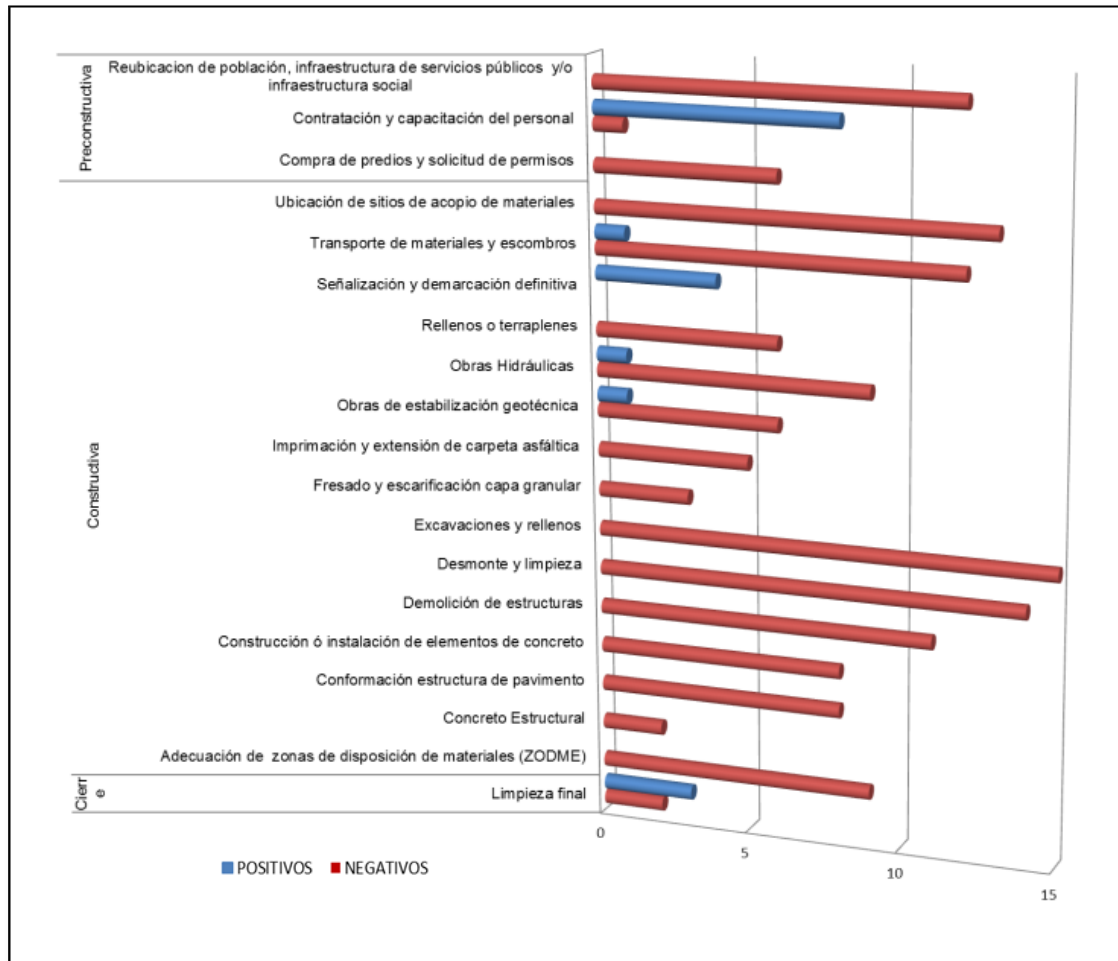
Figura 4-7 Distribución de impactos por naturaleza en las diferentes etapas



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

La distribución de impactos por naturaleza, discriminada por etapa y actividad se presentan en la Figura 4-8; donde es evidente que durante la etapa constructiva se concentra la mayor afectación. Las actividades más impactantes de carácter negativo corresponden a las excavaciones, rellenos y desmonte, limpieza, mientras que de manera positiva impactan en mayor grado la contratación y capacitación de mano de obra, la señalización y demarcación definitiva y la limpieza final.

Figura 4-8 Distribución de impactos por naturaleza en las diferentes actividades



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

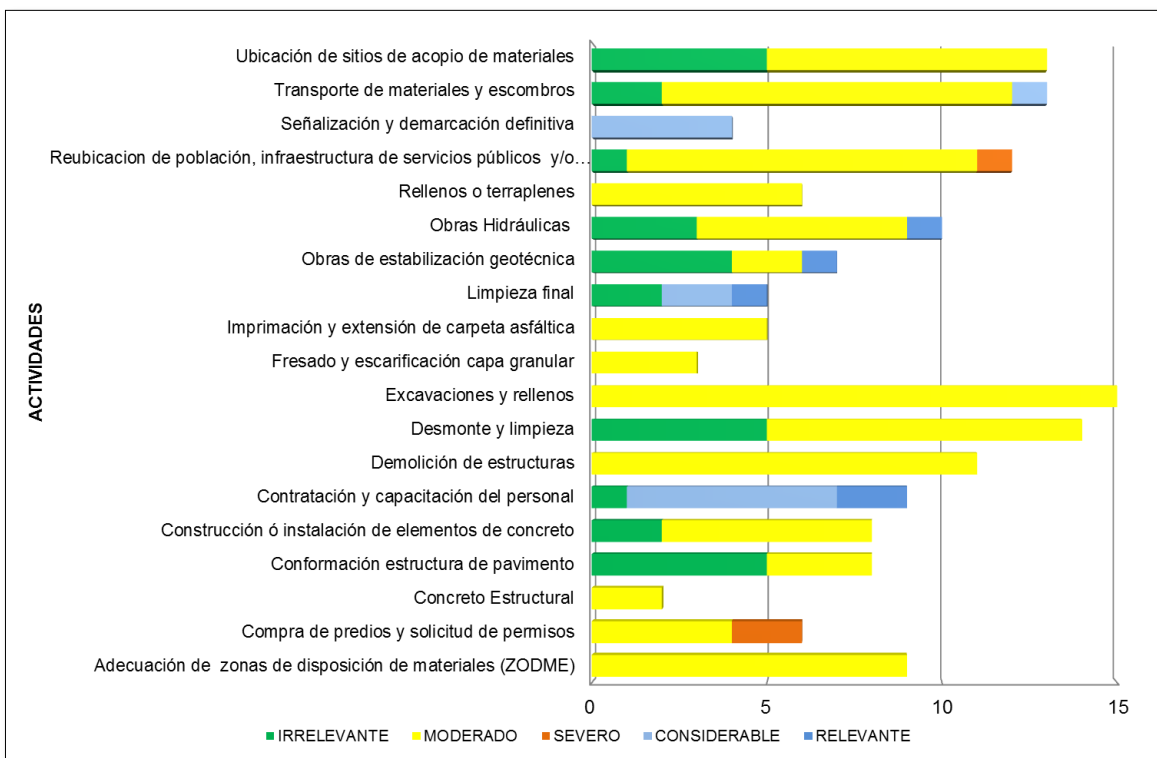
La Figura 4-9 señala la distribución de los impactos por índice de importancia ambiental para cada una de las actividades requeridas para el mejoramiento de la vía existente. Es importante mencionar que dichas actividades no generan impactos con índices de importancia críticos y contempla tres impactos severos, en cuanto son efectos que requieren compensación por la afectación generada mediante medidas de control, seguimiento y meta de mejoramiento. Los demás impactos se pueden controlar y mitigar a través de la implementación de medidas de manejo.

Las actividades de mayor afectación por presentar impactos de tipo severo son la compra de predios y solicitud de permisos 2 de tipo severo y 10 moderado e irrelevante y la reubicación de población, infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social con 1 impacto severo y 11 moderado e irrelevante, se ubican de forma puntual en los 14

puntos de realineamiento que contempla el proyecto.

Por otra parte las actividades con mayor afectación según el alto número de impactos de tipo moderado e irrelevante son: excavaciones y rellenos con 15, desmonte y limpieza con 14, ubicación de sitios de acopio de materiales con 13 y transporte de materiales y escombros con 12 impactos. Por otra parte, los impactos positivos son catalogados como impactos considerables y relevantes en las actividades de contratación y capacitación del personal, señalización y demarcación definitiva y limpieza final.

Figura 4-9 Número de impactos por actividad según el índice de importancia



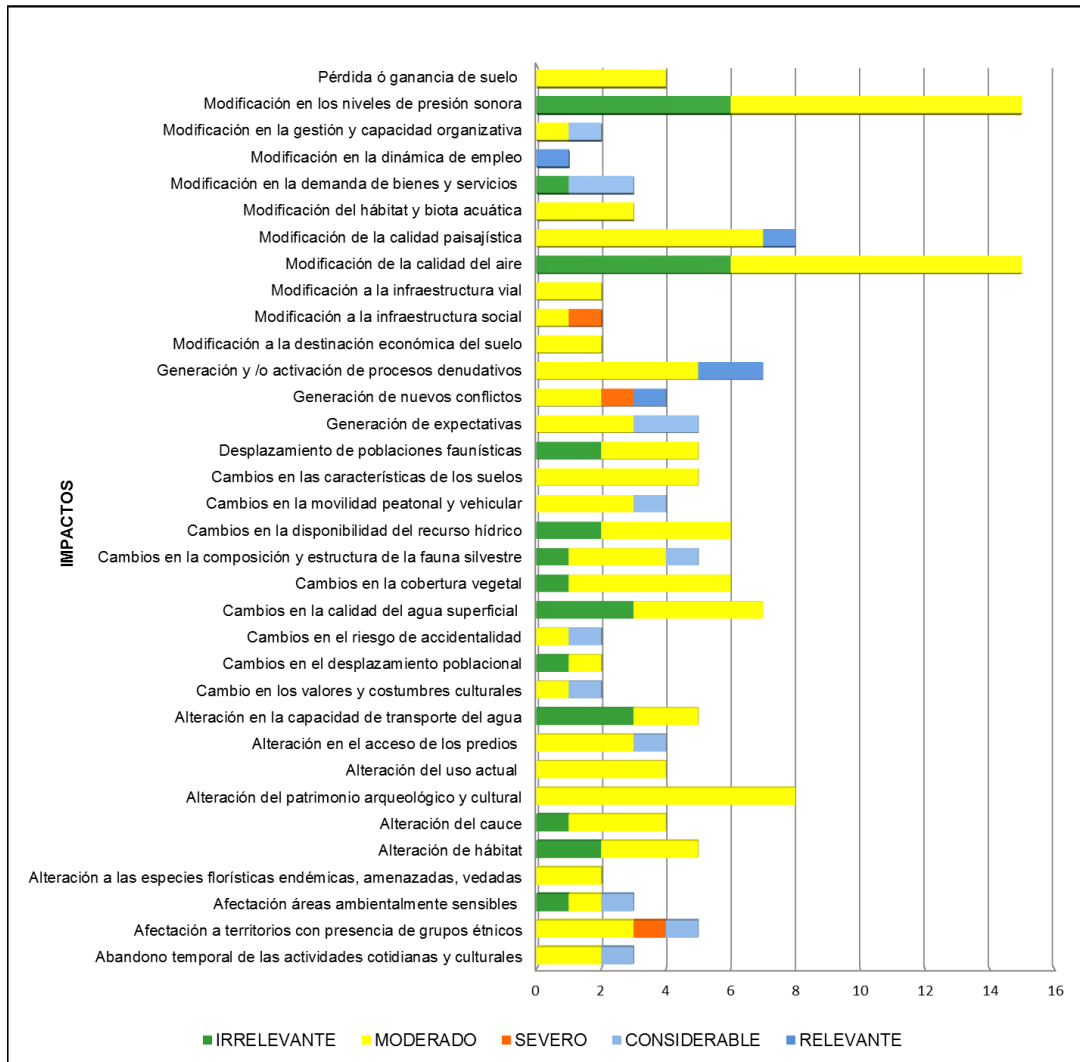
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

La Figura 4-10 señala la distribución de los índices de importancia por impacto; los impactos con mayor número de interacciones a nivel general corresponden a modificación en los niveles de presión sonora y modificación de la calidad del aire, seguida con alteración del patrimonio arqueológico y cultural y cambios en la calidad del agua superficial. Los impactos con carácter únicamente positivo corresponden a la modificación en la dinámica de empleo.

Del total de impactos, 33 presentan carácter negativo y están distribuidos principalmente en moderados, en menor proporción irrelevantes y solo tres son de tipo severo; así mismo, solo 17 de ellos tienen naturaleza positiva y son catalogados en su mayoría como

considerables y en menor proporción relevantes.

Figura 4-10 Distribución de índices de importancia por impacto



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

En general, del total de impactos negativos (142), el 77% son de tipo moderado y el 21% irrelevante, y 2% de tipo severo. Así mismo del total de impactos positivos (18) el 78% son de tipo considerable y el 28% son de relevante.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

5. PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

El presente capítulo se estructura a través de Programas de Manejo Ambiental con sus respectivas Fichas Ambientales, necesarias para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los posibles impactos que se generaran con la ejecución de las actividades de mejoramiento que fueron descritos en el capítulo de identificación de Impactos Ambientales, del presente documento.

Teniendo en cuenta la perspectiva sistémica bajo la cual se deben abordar la gestión ambiental de los proyectos ambientales, es importante resaltar que las fichas de manejo ambiental planteadas en la etapa de factibilidad del proyecto, se presentan organizadas para dar respuesta a los impactos ambientales por componente, por lo cual sus acciones plantean una respuesta integral a los diferentes impactos identificados para la etapa constructiva de los mejoramientos previstos sobre las unidades funcionales 1 y 2.1. Se debe tener en cuenta que las medidas plasmadas en este documento no corresponden a una estructura rígida, deben ir de la mano con la etapa constructiva, mejorando y ajustando lo pertinente de acuerdo a los eventos que surgen durante este proceso.

Para la obtención de resultados favorables en la ejecución de las actividades propuestas, el grupo destinado a la materialización de las mismas, será un equipo capacitado y especializado en materia social y ambiental, que se integra desde la Concesión y el Consorcio Constructor para implementar la gestión ambiental y social de todo el proyecto.

Los programas formulados para el manejo ambiental de las actividades de mejoramiento con sus respectivos proyectos o fichas que se incluyen en el presente documento se listan en la Tabla 5-1.



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	 Devimar
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Tabla 5-1 Programas de Manejo Ambiental formulados para el Proyecto

PROGRAMA		PROYECTO	CÓDIGO
1. DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	1	Conformación del grupo de gestión socioambiental	DAGA-1.1-01
	2	Capacitación y concienciación para el personal de la obra	DAGA-1.2-02
	3	Cumplimiento de requerimientos legales en el proyecto	DAGA-1.3-03
2. ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS	1	Manejo integral de materiales de construcción	PAC-2.1-04
	3	Manejo y disposición final de sobrantes	PAC-2.3-06
	4	Manejo de residuos sólidos convencionales y especiales	PAC-2.4-07
3. GESTIÓN HÍDRICA	1	Manejo de aguas superficiales	PGH-3.1-08
	2	Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales	PGH-3.2-09
4. BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSITÉMICOS	1	Manejo de descapote y cobertura vegetal	PBSE-4.1-11
	2	Recuperación de áreas afectadas	PBSE-4.2-12
	3	Protección de fauna	PBSE-4.3-13
	4	Protección de protección de ecosistemas sensibles	PBSE-4.4-14
5. MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES, MAQUINARIA Y EQUIPOS	1	Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio temporal	PMIT-5.1-15
	2	Manejo de maquinaria, equipos y vehículos	PMIT-5.2-16
6. GESTIÓN SOCIAL	1	Atención a la Comunidad	PGS-6.1-17
	2	Información y Divulgación	PGS-6.2-18
	3	Manejo de la Infraestructura de Predios y de Servicios Públicos	PGS-6.3-19
	5	Cultura Vial y Participación Comunitaria	PGS-6.5-21
	6	Contratación de Mano de Obra	PGS-6.6-22
	8	Protección del Patrimonio Arqueológico y Cultural	PGS-6.8-24
	9	Proyecto de Gestión Socio Predial	PGS-6.9-25

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Es importante indicar igualmente los programas que no son incluidos en el presente PAGA aun cuando hacen parte de la *Relación Especificaciones de Construcción y Programas de la Guía (Tabla 7-2)* de la *Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura – Subsector Vial*, (INVÍAS 2011), estos programas no se consideraron teniendo en cuenta las características de las actividades a ejecutar en las unidades funcionales objeto de mejoramiento (UF1 y UF2.1). A continuación se presenta el listado de programas no desarrollados con su correspondiente justificación.

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	 Devimar
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	



Tabla 5-2 Programas de Manejo Ambiental no incluidos para el Proyecto

PROGRAMA	PROYECTO	CÓDIGO	JUSTIFICACIÓN
2. ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS	2 Explotación Fuentes de Materiales de Construcción	PAC-2.2-05	Para suplir las necesidades de materiales el proyecto contempla la compra a terceros que cuenten con las autorizaciones de ley requeridas.
	3 Manejo y disposición final de escombros y lodos	PAC-2.3-06	Se efectua el ajuste del proyecto a “Manejo y disposición final de sobrantes” de tal forma que quede incluidos los sobrantes de excavación, escombros y lodos (si los hubiera).
4. BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSITÉMICOS	1 Manejo de cobertura vegetal	PBSE-4.1-11	Se efectua ajuste del proyecto a “Manejo de descapote y cobertura vegetal” de tal forma que quede incluida la actividad de descapote
6. GESTIÓN SOCIAL	4 Recuperación del derecho de vía	PGS-6.4-20	Como parte de las actividades de mejoramiento no se contempla el traslado de actividades económicas con miras a la recuperación del derecho de vía.
	7 Proyectos productivos	PGS-6.7-23	Como parte de las actividades de mejoramiento no se contempla el desarrollo de proyectos productivos.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016



5.1 PROGRAMA DE DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

El programa de desarrollo y aplicación de gestión ambiental está conformado por las estrategias orientadas a la planificación de todas las actividades de manejo ambiental y social necesarias para la ejecución de los proyectos, obras y/o actividades del subsector vial. Éste programa incluye los proyectos para la conformación del grupo de gestión socio-ambiental, capacitación y concienciación para el personal de la obra y cumplimiento de requerimientos legales en el proyecto, y para ello se tendrá en cuenta que los profesionales vinculados deberán tener la experiencia y capacidad de atender las acciones de manejo ambiental durante el proceso constructivo, capacitar a todos los integrantes del equipo de la Concesión DEVIMAR, para generar conciencia y gestionar y obtener los permisos y requerimientos legales.



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

5.1.1 Conformación del grupo de gestión ambiental

CONFORMACIÓN DE GRUPO DE GESTIÓN AMBIENTAL				IDENTIFICACIÓN: DAGA-1.1-01			
OBJETIVO DEL PROYECTO							
Garantizar el cumplimiento de todas las medidas ambientales y sociales que hacen parte del Plan de Manejo Ambiental para el proyecto de mejoramiento de la calzada existente entre la salida del Túnel de Occidente y Sopetrán, hasta antes del cruce del río Cauca (Unidades Funcionales 1 y 2.1).							
TIPO DE MEDIDA	Control	x	Prevención	x	Mitigación		Compensación
IMPACTOS A MANEJAR							
<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en la calidad del agua superficial • Alteración en la capacidad de transporte del agua • Alteración del cauce • Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico • Modificación de las propiedades fisicoquímicas y bacteriológicas de aguas subterránea. • Cambio en la disponibilidad de agua subterránea. • Generación y/o activación de procesos denudativos • Modificación en la calidad del aire • Modificación de los niveles de presión sonora • Pérdida o ganancia de suelo • Cambios en las características de los suelos • Alteración del uso actual del suelo • Afectación a especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural. • Cambios en la cobertura vegetal • Alteración del hábitat 				<ul style="list-style-type: none"> • Desplazamiento de poblaciones faunísticas • Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre • Modificación de la calidad paisajística • Afectación de áreas ambientalmente sensibles. • Afectación a especies de fauna endémicas, amenazadas, migratorias o de importancia ecológica, económica y cultural. • Modificación a la infraestructura social y vial • Cambios en la movilidad peatonal y vehicular • Alteración en el acceso de los predios • Modificación en la demanda de bienes y servicios. • Modificación en la dinámica de empleo. • Modificación en la gestión y capacidad organizativa • Generación de nuevos conflictos • Cambios en la movilidad peatonal y vehicular • Generación de empleo • 			
ACCIONES A EJECUTAR							
El proyecto contará en su planta de personal con los recursos humanos y técnicos suficientes para la implementación del presente PAGA. Como mínimo deberá contar con un profesional del área social que cumpla con los requerimientos establecidos en el Contrato de Concesión ANI 014 de 2015 – Apéndice Técnico 8- Social, numeral 8, y un profesional del área ambiental que conozca y tenga experiencia en la implementación de los instrumentos ambientales aplicables al proyecto. Estos profesionales estarán a cargo de la Coordinación para la ejecución, implementación y verificación de las actividades previstas en el presente							



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

CONFORMACIÓN DE GRUPO DE GESTIÓN AMBIENTAL		IDENTIFICACIÓN: DAGA-1.1-01		
<p>PAGA, para que se desarrollen según se especifica en los programas de manejo. Adicionalmente serán responsables de las siguientes funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actualizar permanente el presente PAGA, de acuerdo con los requerimientos legales y normativos vigentes y las obligaciones contractuales • Garantizar el cumplimiento de los requisitos contractuales establecidos en el Apéndice Técnico 8 SOCIAL del Contrato ANI 014 de 2015. • Trámite de los permisos ambientales requeridos de acuerdo con el proyecto. • Garantizar los recursos necesarios para elaborar las actividades previstas en los diferentes programas de manejo. • Atender los requerimientos de las autoridades ambientales, Agencia Nacional de Infraestructura e y demás de la Interventoría en materia socioambiental. • Elaborar los Informes Ambientales y sociales exigidos en el Contrato ANI 014 de 2015. <p>Demás obligaciones ambientales y sociales establecidas en el contrato.</p>				
LUGAR DE APLICACIÓN				
<p>Área de intervención del proyecto de mejoramiento de la vía existente entre la salida del Túnel de Occidente hasta antes de cruzar el río Cauca, en límites entre los municipios de Sopetrán y Santa Fe de Antioquia, unidades funcionales 1 y 2.1 de la concesión Autopista al Mar 1.</p>				
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN				
<p>Las actividades propuestas se realizarán durante todo el tiempo de ejecución de las actividades de mejoramiento.</p>				
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN				
<p>Consorcio Mar 1 - DEVIMAR - Constructor</p>				
COSTOS				
<p>Los costos de las actividades ambientales se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto, por lo tanto se registran en el Presupuesto de Obra.</p>				
SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Indicador	Descripción del Indicador	Tipo de Indicador	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento
No. de profesionales del área social y ambiental	(No. De profesionales sociales requeridos/No. De profesionales sociales trabajando en el proyecto)*100	Cuantitativo	Mensual	Plantilla de personal Registro de seguimiento
Requerimientos de ANI, Autoridad Ambiental o Interventoría	(No. De requerimientos emitidos/No. De requerimientos cumplidos)*100	Cuantitativo	Mensual	Requerimientos escritos, copia de respuestas y Registro de seguimiento

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

5.1.2 Capacitación ambiental al personal de la obra

CAPACITACIÓN Y CONCIENCIACIÓN PARA EL PERSONAL DE OBRA						IDENTIFICACIÓN: DAGA-1.2-02	
OBJETIVO DEL PROYECTO							
Capacitar a todo el personal encargado de las actividades constructivas a todos los niveles del proyecto, en temas sociales y ambientales y, aspectos relevantes o sensibles en el área donde se desarrolla el proyecto.							
TIPO DE MEDIDA	Control	x	Prevención	x	Mitigación		Compensación
IMPACTOS A MANEJAR							
<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en la calidad del agua superficial 				<ul style="list-style-type: none"> • Desplazamiento de poblaciones faunísticas 			
<ul style="list-style-type: none"> • Alteración en la capacidad de transporte del agua 				<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre 			
<ul style="list-style-type: none"> • Alteración del cauce 				<ul style="list-style-type: none"> • Modificación de la calidad paisajística 			
<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico 				<ul style="list-style-type: none"> • Afectación de áreas ambientalmente sensibles. 			
<ul style="list-style-type: none"> • Modificación de las propiedades fisicoquímicas y bacteriológicas de aguas subterránea. 				<ul style="list-style-type: none"> • Afectación a especies de fauna endémicas, amenazadas, migratorias o de importancia ecológica, económica y cultural. 			
<ul style="list-style-type: none"> • Cambio en la disponibilidad de agua subterránea. 				<ul style="list-style-type: none"> • Modificación a la infraestructura social y vial 			
<ul style="list-style-type: none"> • Generación y/o activación de procesos denudativos 				<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en la movilidad peatonal y vehicular 			
<ul style="list-style-type: none"> • Modificación en la calidad del aire 				<ul style="list-style-type: none"> • Alteración en el acceso de los predios 			
<ul style="list-style-type: none"> • Modificación de los niveles de presión sonora 				<ul style="list-style-type: none"> • Modificación en la demanda de bienes y servicios. 			
<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida o ganancia de suelo 				<ul style="list-style-type: none"> • Modificación en la dinámica de empleo. 			
<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en las características de los suelos 				<ul style="list-style-type: none"> • Modificación en la gestión y capacidad organizativa 			
<ul style="list-style-type: none"> • Alteración del uso actual del suelo 				<ul style="list-style-type: none"> • Generación de nuevos conflictos 			
<ul style="list-style-type: none"> • Afectación a especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural. 				<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en la movilidad peatonal y vehicular 			
<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en la cobertura vegetal 				<ul style="list-style-type: none"> • Generación de empleo 			
<ul style="list-style-type: none"> • Alteración del hábitat 							
ACCIONES A EJECUTAR							
Los profesionales del equipo ambiental y social del proyecto identificarán los aspectos relevantes y programarán charlas para los trabajadores de la obra, incluyendo ingenieros residentes, coordinadores y directivos, y comunidad asentada en el área de influencia directa del proyecto, previo a la realización de las actividades de mejoramiento. En las charlas se hará especial énfasis en las medidas de manejo previstas en el presente PAGA, así como en la normatividad ambiental vigente y las sanciones atribuibles a incumplimientos.							

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

CAPACITACIÓN Y CONCIENCIACIÓN PARA EL PERSONAL DE OBRA	IDENTIFICACIÓN: DAGA-1.2-02
---------------------------------------------------------------	----------------------------------------

Las capacitaciones a desarrollar seran:

1. Inducción al personal de la obra

Los temas que se proponen para la realización de las inducciones son los que listan a continuación, sin embargo el grupo de Gestión Social y Ambiental, antes de iniciar la etapa constructiva, deberá revisar y ajustar los temas de acuerdo con las necesidades del proyecto.



- Descripción general del proyecto
- Sistema de Gestión Integral de la Concesión
- Sistema de Atención de quejas y reclamos
- Sistema de Salud y Seguridad en el trabajo
- Divulgación de las medidas de manejo ambiental generales del proyecto y específicas del presente PAGA.
- Sensibilización relacionada con el manejo adecuado de los recursos naturales, elementos de protección personal, prevención de accidentes laborales, prevención de la contaminación, manejo de contingencias, manejo adecuado de residuos, manejo de herramientas equipos y maquinaria, capacitación en riesgo a los que están expuestos por la obra, etc.
- Especies de fauna silvestre predominante en la zona, haciendo énfasis en las especies endémicas, casi endémicas y amenazadas, así como su función en los ecosistemas.
- Promoción de la conciencia ambiental incentivando la conservación de áreas de alto interés faunístico, de las coberturas boscosas, corredores de movimiento y ecosistemas acuáticos; así como las áreas consideradas como hábitats potenciales de especies que se encuentren en algún grado de amenaza.
- La forma de proceder ante los encuentros con las diferentes especies de animales.
- Capacitación sobre las prohibiciones de captura, caza, pesca y comercialización de animales.
- El respeto por los hábitats y áreas vitales para la presencia de los animales (nidos, madrigueras, comederos, etc.). El control sobre los demás trabajadores, procurando que interioricen y hagan suyo el concepto de cuidar y respetar la fauna.
- Normatividad ambiental nacional sobre el recurso biótico haciendo énfasis en la normatividad sobre fauna y flora amenazada (Res. 0192 de 2010) o con restricción de comercialización (CITES, 2014).
- Inducción de tareas específica a cada trabajador.

2. Capacitaciones periódicas

Las áreas ambiental, SST y social realizarán capacitaciones periódicas a los trabajadores con el fin de tratar temas específicos de cada área. Con el inicio de las obras de construcción, los profesionales ambiental y social elaborarán un cronograma de capacitaciones, el cual se actualizará de manera periódica para su cumplimiento. Estas capacitaciones deberán cumplir con lo establecido en el Apéndice Técnico 8 SOCIAL Contrato ANI 014 de 2015, numeral 5.2.2.2. Programa de Educación y Capacitación al Personal Vinculado al Proyecto.

3. Educación Ambiental para el componente fauna

Previo a las actividades de mejoramiento se llevarán a cabo jornadas de educación ambiental, dirigidas a todo el personal vinculado al proyecto y a la comunidad asentada en el área de influencia directa del proyecto. Estas jornadas consistirán en charlas pedagógicas y material divulgativo y educativo, en las que se abordarán los siguientes temas:



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

CAPACITACIÓN Y CONCIENCIACIÓN PARA EL PERSONAL DE OBRA		IDENTIFICACIÓN: DAGA-1.2-02		
<ul style="list-style-type: none"> • Especies de fauna silvestre predominante en la zona, haciendo énfasis en las especies endémicas, casi endémicas y amenazadas, así como su función en los ecosistemas. • Promoción de la conciencia ambiental incentivando la conservación de áreas de alto interés faunístico, de las coberturas boscosas, corredores de movimiento y ecosistemas acuáticos; así como las áreas consideradas como hábitats potenciales de especies que se encuentren en algún grado de amenaza. • La forma de proceder ante los encuentros con las diferentes especies de animales. • Capacitación sobre las prohibiciones de captura, caza, pesca y comercialización de animales. • El respeto por los hábitats y áreas vitales para la presencia de los animales (nidos, madrigueras, comederos, etc.). El control sobre los demás trabajadores, procurando que interioricen y hagan suyo el concepto de cuidar y respetar la fauna. 				
<p>Normatividad ambiental nacional sobre el recurso biótico haciendo énfasis en la normatividad sobre fauna y flora amenazada (Res. 0192 de 2010) o con restricción de comercialización (CITES, 2014).</p>				
LUGAR DE APLICACIÓN				
<p>Área de intervención del proyecto de mejoramiento de la vía existente entre la salida del Túnel de Occidente hasta antes de cruzar el río Cauca, en límites entre los municipios de Sopetrán y Santa Fe de Antioquia, unidades funcionales 1 y 2.1 de la concesión Autopista al Mar 1.</p>				
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN				
<p>Las actividades propuestas se realizarán durante todo el tiempo de ejecución de las actividades de mejoramiento.</p>				
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN				
<p>Consorcio Mar 1 - DEVIMAR - Constructor</p>				
COSTOS				
<p>Los costos de los profesionales Ambiental y Social de la Concesión se encuentran contemplados en los costos administrativos del Proyecto.</p>				
SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Indicador	Descripción del Indicador	Tipo de Indicador	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento
Número de jornadas de educación ambiental realizadas	(No. De capacitaciones realizadas/ No. De capacitaciones programadas)*100	Cuantitativo	Mensual	Registro de asistencia a capacitaciones SISO y ambiental, registro fotográfico
Empleados capacitados de la concesión	(No. De trabajadores capacitados / No. De trabajadores contratados)*100	Cuantitativo	Mensual	Base de datos, Registro de asistencia a capacitaciones SISO y ambiental, registro fotográfico.

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

5.1.3 Cumplimiento de requerimientos legales

CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS LEGALES EN EL PROYECTO						IDENTIFICACIÓN: DAGA-1.3-03									
OBJETIVO DEL PROYECTO															
<ul style="list-style-type: none"> Cumplir con la normatividad vigente en relación a los permisos, autorizaciones, licencias y/o concesiones para el aprovechamiento e intervención de recursos naturales requeridos por el proyecto, así como a la legislación ambiental aplicable a las actividades del Proyecto. Cumplir con los mecanismos de participación, control social, atención a derechos de petición y solicitudes de información establecidos por la normatividad vigente. Cumplir con otros requerimientos reglamentarios de las actividades de gestión social y ambiental como son los establecidos en el Contrato ANI 014 de 2015 y sus Apéndices Técnicos Ambiental y Social. 															
TIPO DE MEDIDA	Control	x	Prevención	x	Mitigación		Compensación								
IMPACTOS A MANEJAR															
<ul style="list-style-type: none"> Cambios en la calidad del agua superficial Alteración en la capacidad de transporte del agua. Alteración del cauce. Modificación de las propiedades fisicoquímicas y bacteriológicas de aguas subterránea. Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico Afectación a especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural. Cambios en la cobertura vegetal. Alteración del hábitat. Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre Afectación de áreas ambientalmente sensibles. Afectación a especies de fauna endémicas, amenazadas, migratorias o de importancia ecológica, económica y cultural. Alteración en el acceso de los predios. Modificación en la gestión y capacidad organizativa. Generación de nuevos conflictos. 															
ACCIONES A EJECUTAR															
<p>1. Cumplimiento de Requisitos en cuanto a Permisos de Uso y Aprovechamiento de Recursos Naturales</p> <p>Previo al inicio del proyecto y cuando durante la ejecución de las obras de construcción así lo requieran, se tramitará ante la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia - CORANTIOQUIA, los siguientes permisos ambientales:</p>															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Recurso natural a afectar</th> <th>Tipo de permiso</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AGUA</td> <td>Permiso de captación de agua en el río Aurra.</td> </tr> <tr> <td>AGUA</td> <td>Permiso de ocupación de cauce de las corrientes susceptibles de intervención con el mejoramiento.</td> </tr> <tr> <td>FORESTAL</td> <td>Permiso de aprovechamiento en las áreas requeridas para las actividades de mejoramiento.</td> </tr> </tbody> </table>								Recurso natural a afectar	Tipo de permiso	AGUA	Permiso de captación de agua en el río Aurra.	AGUA	Permiso de ocupación de cauce de las corrientes susceptibles de intervención con el mejoramiento.	FORESTAL	Permiso de aprovechamiento en las áreas requeridas para las actividades de mejoramiento.
Recurso natural a afectar	Tipo de permiso														
AGUA	Permiso de captación de agua en el río Aurra.														
AGUA	Permiso de ocupación de cauce de las corrientes susceptibles de intervención con el mejoramiento.														
FORESTAL	Permiso de aprovechamiento en las áreas requeridas para las actividades de mejoramiento.														
<p>En cuanto a los cierres viales que se requieran, se dara tramite a los permisos ante el INVIAS o la entidad que la administre.</p>															

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS LEGALES EN EL PROYECTO	IDENTIFICACIÓN: DAGA-1.3-03
----------------------------------------------------------	----------------------------------------

Cumplimiento de Requisitos en el uso de Fuentes de Materiales

Para las actividades constructivas se prevé la compra de los materiales tales como agregados pétreos, asfalto, concreto a los siguientes terceros autorizados, en caso de requerirse el uso de otro proveedor se realizará la verificación de cumplimiento en cuanto a permisos y registros ambientales.

Titular	Mina	Material
Albin Geovany Mery Correa.	Proyecto Minero en Sopetrán	Arenas y gravas naturales
Construcciones e inversiones empresariales S.A.S.	Proyecto Minero en Santa Fe de Antioquia y Sopetrán	Arenas y gravas naturales
Sociedad de agregados El Tonusco Ltda.	Proyecto Minero en Santa Fe de Antioquia y Sopetrán	Arenas y gravas naturales

En caso que el constructor determine la conveniencia de realizar la obtención por cuenta propia de los materiales de construcción, se procederá a realizar los trámites necesarios ante las autoridades ambientales y mineras para obtener las licencias requeridas para la actividad. En ninguna circunstancia se desarrollarán actividades de explotación de materiales sin contar con los permisos explícitos necesarios.

2. Cumplimiento de Requisitos – Derechos de Petición

La Concesión, a través de su profesional social, verificará la respuesta a los derechos de petición, en caso de presentarse, comprobando que se cumplan los siguientes plazos, establecidos por la constitución nacional:

- 15 días para contestar quejas, reclamos y manifestaciones
- 10 días para contestar peticiones de información
- 30 días para contestar consultas

3. Cumplimiento de Requisitos Legales y Reglamentarios

La Concesión a través de su Sistema de Gestión Integral, mantendrá identificados sus requisitos legales y contractuales aplicables y garantizará a través de su equipo de gestión social y ambiental su cumplimiento.

LUGAR DE APLICACIÓN

Área de intervención del proyecto de mejoramiento de la vía existente entre la salida del Túnel de Occidente hasta antes de cruzar el río Cauca, en límites entre los municipios de Sopetrán y Santa Fe de Antioquia, unidades funcionales 1 y 2.1 de la concesión Autopista al Mar 1.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Las actividades propuestas se realizarán durante todo el tiempo de ejecución de las actividades de mejoramiento.

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN



Consorcio Mar 1 - DEVIMAR – Constructor

COSTOS

Los costos de las actividades ambientales se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto, por lo tanto se registran en el Presupuesto de Obra.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO



Indicador	Descripción del Indicador	Tipo de Indicador	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento
Registro de	(No. De permisos	Cuantitativo	Mensual	Copia de permisos,

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS LEGALES EN EL PROYECTO				IDENTIFICACIÓN: DAGA-1.3-03
cumplimiento normatividad	obtenidos vigentes/ No. De permisos requeridos)*100			autorizaciones y/o licencias. Lista de chequeo
Registro de cumplimiento fuentes de Materiales	(No. De fuentes utilizadas para el proyecto en el periodo/ No. De fuentes con permisos ambientales vigentes)*100	Cuantitativo	Mensual	Lista de chequeo, copia de permisos de las fuentes de materiales
Verificación de respuesta oportuna a derechos de petición	(No. De respuestas a derechos de petición en el periodo legalmente establecido/ No. De derechos de petición recibidos)*100	Cuantitativo	Mensual	Derechos de petición y copia de respuestas Registro de seguimiento



5.2 PROGRAMA ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

El programa de Actividades Constructivas está conformado por los proyectos de Manejo integral de materiales de construcción, Manejo y disposición final de sobrantes y Manejo de residuos sólidos convencionales y especiales, los cuales se encuentran enfocados a controlar, prevenir y mitigar los impactos que puedan generarse durante las actividades constructivas asociadas al mejoramiento de la vía existente (UF1 y UF2.1).



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

5.2.1 Proyecto de manejo integral de materiales de construcción

MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN				IDENTIFICACIÓN: PAC-2.1-04			
OBJETIVO DEL PROYECTO							
Prevenir, mitigar y/o controlar los impactos ambientales que se generen por el manejo integral de los materiales de construcción.							
TIPO DE MEDIDA	Control	x	Prevención	x	Mitigación	x	Compensación
IMPACTOS A MANEJAR							
<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en la calidad del agua superficial • Modificación en la calidad del aire • Modificación de los niveles de presión sonora • Cambios en la cobertura vegetal • Modificación de la calidad paisajística 							
ACCIONES A EJECUTAR							
<p>1. Medidas de manejo de materiales pétreos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los materiales deben almacenarse en los sitios adecuados para tal fin, nunca en áreas cercanas a los frentes de obra donde obstaculicen la realización de los trabajos. - El material almacenado debe cubrirse con polietileno o con algún otro material que prevenga la generación de material particulado o arrastre hacia los cuerpos de agua. Adicionalmente, deberá estar adecuadamente demarcado y señalizado. - En caso de presentarse condiciones climáticas que promuevan las emisiones de material particulado, el contratista debe hacer riego permanente, a una frecuencia acordada con la interventoría. - Se deberá retirar los materiales o residuos no utilizados, y darles el manejo más adecuado, aprobado por la interventoría y la autoridad ambiental. <p>2. Medidas de manejo para concreto</p> <ul style="list-style-type: none"> - El cemento en sacos debe ser almacenado en sitios secos y aislados del suelo, estos acopios no deben superar los siete (7) metros de altura. Si el cemento se suministra a granel, debe ser almacenado en sitios protegidos de la humedad. - El personal no debe manipular el cemento, la pasta de cemento o el hormigón sin los elementos de protección adecuada. - La mezcla de concreto en los frentes de obra, deberá hacerse sobre una plataforma metálica o sobre un geotextil de un calibre que garantice el aislamiento de la zona, se prohíbe realizar la mezcla directamente sobre el suelo. En caso de derrame de mezcla se deberá limpiar la zona en forma inmediata, recogiendo y depositando el residuo en el sitio aprobado por la interventoría. Está prohibido depositar estas mezclas cerca de los cuerpos de agua, sobre zonas de cultivo y/o áreas verdes. - Es necesario que el equipo de fabricación o mezclado, esté en buenas condiciones técnicas con el fin de evitar accidentes o derrames que puedan afectar los recursos naturales o el medio ambiente. El Constructor deberá disponer de los medios necesarios para que el transporte y manipulación en obra de la mezcla no produzca derrames, salpicaduras, segregación y choques contra las formaletas o el refuerzo. Los métodos utilizados para el vaciado del concreto en obra debe permitir una regulación adecuada de la mezcla, evitando su caída con demasiada presión o que choque contra las formaletas o el refuerzo. Por ningún motivo se permite la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno punto cincuenta metros (1.50 m). - Está prohibido el lavado de mezcladoras de concreto en los frentes de obra o en cuerpos de agua. - El concreto no debe ser colocado bajo agua, excepto cuando así se especifique en los planos o lo autorice el interventor, quien efectuará una supervisión directa de los trabajos. - Dicho concreto se debe colocar cuidadosamente en su lugar, en una masa compacta, por medio de 							

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	IDENTIFICACIÓN: PAC-2.1-04			
<p>un TREMIE u otro método aprobado por el interventor. 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>3. Medidas de manejo para asfalto</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuando se utilice asfalto como sello para las juntas de pavimentos rígidos, o para riego de adhesivos o cuando se trabaje con pavimentos flexibles, el calentamiento de estas mezclas se hará en una parrilla portátil. Está prohibido el empleo de madera o carbón como combustible. El combustible que se utilice debe ser preferiblemente gas y no debe tener contacto directo con el suelo, ni estar cerca a los cuerpos de agua. - Los residuos de asfalto serán recogidos una vez finalizada la actividad diaria, no se podrán dejar en los frentes de obra temporalmente, puesto que por acción de las lluvias podrían ser arrastrados hacia los cuerpos de agua contaminándolos y afectando la fauna acuática. - Para el almacenamiento de materiales en las plantas de asfalto, concreto y/o trituración, se ubicará un sitio de acopio, el cual preferiblemente debe ser techado con teja zinc o con un material de alto calibre para prevenir que se dispersen partículas en el aire. Así mismo, se contará con un sitio con sistemas de contención, como una estructura de ladrillo para evitar que el material se disperse. 				
<p>4. Medidas para el manejo de prefabricados</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los prefabricados y tubería se almacenará ordenadamente, en un sitio demarcado y no se apilará a alturas superiores de 1.5 metros. Se verificará la estabilidad del sitio de acopio, previniendo que se generen accidentes de trabajo. - En las obras donde queden varillas expuestas, se deberá proteger y/o aislar estas áreas mediante encerramiento con cinta, malla y con avisos que indiquen el peligro, de acuerdo con el programa de señalización. - El hierro se protegerá para evitar que las condiciones climáticas afecten su estructura. 				
<p>NOTA: Adicionalmente, se deberá cumplir con todas aquellas especificaciones técnicas indicadas por el INVIAS.</p>				
<p>El profesional ambiental deberá realizar inspecciones periódicas para la verificación del cumplimiento de las medidas anteriores.</p>				
LUGAR DE APLICACIÓN				
<p>Área de intervención del proyecto de mejoramiento de la vía existente entre la salida del Túnel de Occidente hasta antes de cruzar el río Cauca, en límites entre los municipios de Sopetrán y Santa Fe de Antioquia, unidades funcionales 1 y 2.1 de la concesión Autopista al Mar 1.</p>				
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN				
<p>Las actividades propuestas se realizarán durante todo el tiempo de ejecución de las actividades de mejoramiento.</p>				
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN				
<p>Consorcio Mar 1 - DEVIMAR - Constructor</p>				
COSTOS				
<p>Los costos de las actividades ambientales se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto, por lo tanto se registran en el Presupuesto de Obra.</p>				
SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Indicador	Descripción del Indicador	Tipo de Indicador	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento
Ejecución de	No. De no	Cuantitativo	Quincenal	Informes de inspección



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	 Devimar
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN		IDENTIFICACIÓN: PAC-2.1-04		
medidas de manejo de materiales de construcción	conformidades identificadas en los informes de inspección			



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

5.2.2 Proyecto manejo y disposición final de sobrantes

MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE SOBRANTES				IDENTIFICACIÓN: PAC-2.3-06			
OBJETIVO DEL PROYECTO							
Dar cumplimiento a la normatividad vigente para el manejo, transporte y disposición final de los escombros. Prevenir, minimizar y/o controlar los impactos producidos sobre el medio ambiente, por la disposición de escombros y lodos.							
TIPO DE MEDIDA	Control	x	Prevención	x	Mitigación	x	Compensación
IMPACTOS A MANEJAR							
<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en la calidad del agua superficial • Modificación en la calidad del aire • Modificación de los niveles de presión sonora • Cambios en la cobertura vegetal • Modificación de la calidad paisajística • Cambios en la movilidad peatonal y vehicular 							
ACCIONES A EJECUTAR							
<p>Las actividades de construcción como el descapote, excavaciones y demoliciones generan materiales sobrantes y escombros que deben ser dispuestos adecuadamente, para lo cual se cuentan con zonas de disposición y manejo de escombros (ZODME). Igualmente, en las actividades construcción de puentes con la instalación de pilotes y dragado se generan lodos. Aunque en algunos casos este material húmedo puede ser secado y reutilizado en las obras, en caso de requerirse debe ser dispuesto adecuadamente para evitar impactos ambientales sobre el agua y/o el paisaje. De acuerdo a la guía ambiental de proyectos de infraestructura para el subsector vial (INVIAS, 2011), los tipos de materiales sobrantes se clasifican como sigue:</p> <p>Escombros: Material arcilloso, rocoso o granular proveniente de las excavaciones y que no cumple con las especificaciones técnicas para ser utilizado como material de obras; residuos de demoliciones de estructuras existentes. Son aprovechables siempre y cuando no estén contaminados.</p> <p>Sobrantes de material de descapote: Material orgánico proveniente de las actividades de desmonte y descapote. Se consideran residuos aprovechables biodegradables.</p> <p>Lodos: Residuos con alto porcentaje de humedad, provenientes de las piscinas de las plantas de concreto y trituración o de otras actividades. Son clasificados como residuos aprovechables.</p> <p>Para el manejo y la disposición final de éstos materiales, se recomiendan las siguientes medidas a partir de lo especificado en la guía ambiental de proyectos de infraestructura para el subsector vial (INVIAS, 2011).</p> <p>Almacenamiento</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Debido a que el tiempo máximo permitido para el almacenamiento de escombros o material sobrante, en el espacio público es de 24 horas, en caso de que éste material no pueda ser retirado en dicho periodo, el contratista deberá adecuar un sitio de almacenamiento temporal que no interfiera con el tránsito peatonal o vehicular, aprobado por la interventoría. b) El sitio de almacenamiento debe estar debidamente acordonado, confinado y cubierto, con el fin de evitar la dispersión de contaminantes al aire o los cuerpos de agua. c) En el caso de los lodos, estos requieren un confinamiento lateral con un dique de material en buenas condiciones. El contratista debe ubicar un sitio de almacenamiento seguro cerca de la zona donde se 							



 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE SOBRESANTES	IDENTIFICACIÓN: PAC-2.3-06										
<p>generen, preferiblemente, evitando que estos residuos no se conviertan en un factor de inestabilidad del terreno.</p> <p>d) Al finalizar las obras, se deben recuperar los espacios para el almacenamiento, de acuerdo con el uso del suelo, y se debe garantizar la eliminación absoluta de estos residuos.</p>											
<p>Transporte</p> <p>a) Los vehículos destinados para el transporte de escombros deben cumplir: contenedores aprobados para que la carga quede contenida en su totalidad, contenedores sin roturas, perforaciones, ranuras y espacios, la carga debe ser acomodada a ras de los bordes superiores más bajos del contenedor, puertas de descargue adecuadamente aseguradas y herméticamente cerradas durante el transporte.</p> <p>b) La carga transportada debe ser recubierta con material resistente sujeto firmemente a las paredes exteriores del contenedor, cayendo sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor.</p> <p>c) No se podrá modificar el diseño original de los contenedores o pltones de los vehículos para aumentar su capacidad de carga en volumen o en peso en relación con la capacidad de carga del chasis.</p>											
<p>Disposición final</p> <p>La disposición final se realizará a través de terceros autorizados. No se contempla la adecuación de zonas para la disposición final de materiales, para el proyecto se ha determinado la disposición zona de depósito previamente autorizada por la Resolución 205 de 2009.</p>											
<p>LUGAR DE APLICACIÓN</p> <p>Área de intervención del proyecto de mejoramiento de la vía existente entre la salida del Túnel de Occidente hasta antes de cruzar el río Cauca, en límites entre los municipios de Sopetrán y Santa Fe de Antioquia, unidades funcionales 1 y 2.1 de la concesión Autopista al Mar 1.</p>											
<p>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</p> <p>Las actividades propuestas se realizarán durante todo el tiempo de ejecución de las actividades de mejoramiento.</p>											
<p>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</p> <p>Consorcio Mar 1 - DEVIMAR - Constructor</p>											
<p>COSTOS</p> <p>Los costos de las actividades ambientales se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto, por lo tanto se registran en el Presupuesto de Obra.</p>											
<p>SEGUIMIENTO Y MONITOREO</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Indicador</th> <th style="width: 20%;">Descripción del Indicador</th> <th style="width: 15%;">Tipo de Indicador</th> <th style="width: 15%;">Periodicidad de evaluación</th> <th style="width: 35%;">Registros de cumplimiento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Medidas implementadas para el manejo y disposición adecuada de escombros</td> <td>(Medidas implementadas/ medidas propuestas)*100</td> <td>Cuantitativo</td> <td>Mensual</td> <td>Registro fotográfico y/o fílmico, informes de seguimiento</td> </tr> </tbody> </table>		Indicador	Descripción del Indicador	Tipo de Indicador	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento	Medidas implementadas para el manejo y disposición adecuada de escombros	(Medidas implementadas/ medidas propuestas)*100	Cuantitativo	Mensual	Registro fotográfico y/o fílmico, informes de seguimiento
Indicador	Descripción del Indicador	Tipo de Indicador	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento							
Medidas implementadas para el manejo y disposición adecuada de escombros	(Medidas implementadas/ medidas propuestas)*100	Cuantitativo	Mensual	Registro fotográfico y/o fílmico, informes de seguimiento							



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

5.2.3 Proyecto de manejo de residuos sólidos convencionales y especiales

MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS CONVENCIONALES Y ESPECIALES					IDENTIFICACIÓN: PAC-2.4-07			
OBJETIVO DEL PROYECTO								
Realizar un manejo integral de los residuos sólidos generados por el proyecto								
TIPO DE MEDIDA	Control	x	Prevención	x	Mitigación		Compensación	
IMPACTOS A MANEJAR								
<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en la calidad del agua superficial • Modificación en la calidad del aire • Modificación de los niveles de presión sonora • Cambios en la cobertura vegetal • Modificación de la calidad paisajística 								
ACCIONES A EJECUTAR								
<p>El manejo integral de residuos sólidos incluye actividades de clasificación, almacenamiento temporal y disposición final, encaminadas a disminuir los impactos de la generación de residuos teniendo en cuenta sus características específicas, lo cual permite reducir en la fuente y lograr la reutilización y el reciclaje.</p> <p>A continuación se describen las acciones a ejecutar para el manejo integral de residuos sólidos, adaptadas de la guía ambiental de proyectos de infraestructura para el subsector vial (INVIAS, 2011):</p> <p>Clasificación y reducción en la fuente</p> <p>Con el fin de aumentar el ciclo de vida de los residuos sólidos, se adoptarán medidas para separar y reducir en la fuente de acuerdo al tipo de residuo. Para el presente proyecto se establecen las siguientes alternativas para la reducción de los residuos aprovechables:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chatarra y llantas: Se puede establecer un mercado de piezas recuperadas, establecer convenios con los proveedores. Las llantas pueden ser utilizadas como materas para empradización de taludes. • Empaques, envases y embalajes: Convenios con recicladores autorizados • Papel blanco oficinas: Fomentar el buen uso del papel, al imprimir por ambas caras, reutilizar el papel, no imprimir innecesariamente. • Residuos especiales o peligrosos: Convenios con proveedores para devolución de residuos peligrosos provenientes de productos químicos, material contaminado con aceites y combustibles, filtros de aire, combustible o aceite utilizados por vehículos y maquinaria. <p>Almacenamiento temporal</p> <p>Los residuos sólidos se almacenarán según el tipo de residuo, en cumplimiento con la guía técnica del ICONTEC (NTC-024), y teniendo en cuenta lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo 1 – Reciclables y reutilizables: materiales como vidrio, aluminio, papel, metales, plásticos, cauchos, madera y chatarra. • Tipo 2 – Residuos no aprovechables: residuos ordinarios que han perdido su capacidad de recuperación debido a su uso o características biodegradables. El tiempo de almacenamiento no debe superar los 3 días, y serán recolectados por la empresa prestadora del servicio de aseo. • Tipo 3 – Residuos peligrosos o contaminados: Dadas sus características de peligrosidad, estos tipos de residuos no pueden ser mezclados con ningún otro, y deben ser recolectados conforme a las 								

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS CONVENCIONALES Y ESPECIALES		IDENTIFICACIÓN: PAC-2.4-07		
normas de seguridad.				
Disposición final				
<p>Los residuos sólidos serán dispuestos de acuerdo a su clasificación:</p> <p>TIPO 1: Reciclable y/o reutilizable. Los residuos de oficina como papel, cartón, cajas, entre otros, se recolectarán en el sitio de generación para ser reutilizados. Después de agotar su vida útil, estos materiales serán comercializados a empresas especializadas en su reciclaje. Los residuos como madera, vidrio, latas de aluminio pueden ser reutilizados o entregados a recicladores de la zona.</p> <p>TIPO 2: Residuos no aprovechables. Deben ser almacenados hasta ser recogidos por la empresa prestadora del servicio del municipio.</p> <p>TIPO 3: Residuos peligrosos. El tiempo de almacenamiento de éste tipo de residuos no debe exceder los 8 días, y deberán ser trasladados a los sitios autorizados para su disposición y manejo. El traslado se realizará en bolsas de polipropileno de alta densidad, desechables, de color rojo, calibre mayor a 1.8. El vehículo transportador no podrá compactar las bolsas de residuos, estará debidamente identificado y su bodega de almacenamiento estará completamente cubierta para prevenir que se pierdan desechos en el recorrido.</p>				
LUGAR DE APLICACIÓN				
Área de intervención del proyecto de mejoramiento de la vía existente entre la salida del Túnel de Occidente hasta antes de cruzar el río Cauca, en límites entre los municipios de Sopetrán y Santa Fe de Antioquia, unidades funcionales 1 y 2.1 de la concesión Autopista al Mar 1.				
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN				
Las actividades propuestas se realizarán durante todo el tiempo de ejecución de las actividades de mejoramiento.				
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN				
Consorcio Mar 1 - DEVIMAR - Constructor				
COSTOS				
Los costos de las actividades ambientales se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto, por lo tanto se registran en el Presupuesto de Obra.				
SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Indicador	Descripción del Indicador	Tipo de Indicador	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento
Generación de residuos	(Volumen de residuos generados/volumen de residuos proyectados)*100	Cuantitativo	Mensual	Informes de seguimiento, y registros de disposición a terceros autorizados
Porcentaje reciclado	(Volumen de residuos reciclados/Volumen de residuos generados)*100	Cuantitativo	Mensual	Informes de seguimiento, y registros de disposición/reciclaje a terceros autorizados

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	



5.3 PROGRAMA GESTIÓN HÍDRICA

El objetivo de los programas de manejo de gestión hídrica es garantizar la implementación de las medidas ambientales necesarias para conservar las condiciones de los cuerpos de agua susceptibles de intervención por el proyecto, lo anterior mediante el control y mitigación de los posibles impactos que se generaran con el desarrollo de las actividades de mejoramiento de la vía, evitando así su deterioro y permitiendo el funcionamiento normal en las actividades dependientes del recurso por parte de la población aledaña al proyecto.

En las fichas que se muestran a continuación se encuentra la información ampliada para cada uno de los manejos propuestos en los proyectos de este programa.

5.3.1 Proyecto de manejo de aguas superficiales

NOMBRE DEL PROYECTO: Manejo de aguas superficiales						IDENTIFICACIÓN: PGH-3.1-08		
OBJETIVO DEL PROYECTO								
<ul style="list-style-type: none"> Realizar un manejo adecuado de los recursos hídricos aprovechados por el proyecto de acuerdo a la normatividad vigente, en relación a la ocupación de cauce, transporte y uso del agua. Prevenir, minimizar y/o controlar los impactos que se producen sobre el recurso hídrico. 								
TIPO DE MEDIDA	Control	x	Prevención	x	Mitigación		Compensación	
IMPACTOS A MANEJAR								
<ul style="list-style-type: none"> Cambios en la calidad del agua superficial Alteración del cauce Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico Generación de conflictos con la comunidad Alteración del hábitat Alteración de la capacidad de transporte del agua Modificación del hábitat y biota acuática 								
ACCIONES A EJECUTAR								
<p>En las diferentes actividades asociadas al mejoramiento de la vía existente, se requiere implementar un conjunto de actividades encaminadas a proteger y dar un buen manejo y uso a las aguas superficiales y escorrentía. Según el tipo de intervención, a continuación se describen las acciones a ejecutar para tal fin, adaptadas de la guía ambiental de proyectos de infraestructura para el subsector vial (INVIAS, 2011):</p> <ol style="list-style-type: none"> Intervención en catorce puntos de la vía existente para ajuste del eje vial <p>Se requiere la intervención de los cuerpos de agua que se localizan en los sectores objeto de mejoramiento, adicionalmente se prevé la captación de agua del río Aurra para abastecer las necesidades de las actividades constructivas.</p> <p>Ocupaciones de cauce</p> <p>Debido a que se realizaran actividades de mejoramiento que implican el cambio del eje vial existente, se tomarán las siguientes medidas para asegurar el cumplimiento de la normatividad y la prevención y control de los impactos:</p>								

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

NOMBRE DEL PROYECTO: Manejo de aguas superficiales	IDENTIFICACIÓN: PGH-3.1-08
-----------------------------------------------------------	-----------------------------------

- a) La Concesión Vial Mar 1, previo al inicio de las obras, tramitará el permiso de ocupación de cauce frente a la autoridad ambiental competente (CORANTIOQUIA), aportando la información técnica y ambiental que la entidad requiera para los cuerpos de agua objeto de intervención.
- b) A partir de la caracterización de la calidad del agua obtenida en la línea base del presente PAGA, la concesión realizará un monitoreo durante y al finalizar las obras en cada uno de los cuerpos de agua, con el fin de determinar el tipo y magnitud de los impactos generados por la ejecución del proyecto. Los parámetros a considerar serán: sólidos suspendidos, sólidos totales, temperatura, DQO, DBO5, color, grasas, turbiedad. En el caso que dentro de la línea base presentada no se haya considerado el cuerpo de agua a intervenir, se tomará una muestra antes de iniciar las actividades.
- c) En caso de requerirse desviación del cuerpo de agua en el sitio de la obra, la Concesión Vial Mar 1, respetará los diseños presentados a la autoridad ambiental.

Captación de agua para procesos constructivos

Para los procedimientos constructivos de mejoramiento a lo largo del corredor vial, se requiere utilizar agua, para lo cual se tramitará el respectivo permiso de captación de agua.

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

- a) Proteger y aislar los cuerpos de agua cercanos a las obras para evitar el aporte de materiales.
- b) Implementar las obras para el adecuado drenaje de escorrentía propuestas por el diseñador.
- c) Realizar un manejo adecuado de los materiales de construcción y residuos sólidos de acuerdo a lo establecido en los proyectos respectivos (Manejo integral de materiales de construcción, manejo y disposición final de sobrantes, manejo de residuos sólidos convencionales y especiales)
- d) Se prohíbe el lavado de la maquinaria y equipo en los cursos de agua
- e) No se deberá disponer en las fuentes hídricas ni en sus rondas ningún tipo de residuo industrial como solventes, aceites usados, entre otros.

LUGAR DE APLICACIÓN

Área de intervención del proyecto de mejoramiento de la vía existente entre la salida del Túnel de Occidente hasta antes de cruzar el río Cauca, en límites entre los municipios de Sopetrán y Santa Fe de Antioquia, unidades funcionales 1 y 2.1 de la concesión Autopista al Mar 1.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Las actividades propuestas se realizarán durante todo el tiempo de ejecución de las actividades de mejoramiento.

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN



Consortio Mar 1 - DEVIMAR - Constructor

COSTOS



Los costos de las actividades ambientales se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto, por lo tanto se registran en el Presupuesto de Obra.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	Descripción del Indicador	Tipo de Indicador	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
-----------	---------------------------	-------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------------------------

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	 Devimar
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

NOMBRE DEL PROYECTO: Manejo de aguas superficiales				IDENTIFICACIÓN: PGH-3.1-08	
Implementación de medidas de manejo aguas superficiales	(Medidas implementadas/ medida propuestas)*100	Cuantitativo	Mensual	Registro fotográfico, informes de seguimiento	Excelente=90-100 Bueno = 71 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente >50

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

5.3.2 Proyecto de Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales

NOMBRE DEL PROYECTO: Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales				IDENTIFICACIÓN: PGH-3.2-09			
OBJETIVO DEL PROYECTO							
Establecer medidas de control para prevenir y minimizar los impactos generados por los vertimientos resultantes del funcionamiento de frentes de obra, oficinas y talleres, requeridos para ejecución de los proyectos.							
TIPO DE MEDIDA	Control	x	Prevención	x	Mitigación	x	Compensación
IMPACTOS A MANEJAR							
<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en la calidad del agua superficial • Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico • Alteración de la capacidad de transporte del agua • Generación de nuevos conflictos • Modificación del hábitat y biota acuática 							
ACCIONES A EJECUTAR							
<p>Durante el desarrollo de las actividades de mejoramiento del corredor vial, no se realizarán vertimientos a cuerpos de agua superficial ni al suelo. El manejo de las aguas residuales: grises, domésticas e industriales, se realizará por medio de empresas especializadas y con licencia o permiso ambiental otorgado por alguna Autoridad Ambiental competente.</p> <p>Para el desarrollo de las actividades de mejoramiento se prevé contar con frentes de trabajo móviles los cuales contarán con unidades sanitarias portátiles para el manejo de los residuos líquidos que estarán a cargo de terceros autorizados. Para el caso del personal administrativo que brindara apoyo a las actividades, se prevé que estén localizados en el Centro de Control y Operación de Devimar, por lo cual no requieren la implementación de medidas adicionales de manejo dado que las instalaciones cuentan con sistemas de manejo de los residuos.</p> <p>Alternativas de tratamiento y disposición final de agua residuales</p> <p>A continuación se presentan las alternativas para el manejo, tratamiento y disposición final de las aguas residuales domésticas e industriales que se generen en los frentes de trabajo.</p> <p>1. Manejo de aguas residuales industriales</p> <p>Los frentes de trabajo que lo requieran, contarán con canales perimetrales, canales de conducción, sedimentadores y trampas de grasa, destinados al manejo de aguas de escorrentía. Al igual que las zonas de servicio y zonas de almacenamiento de combustibles (aguas residuales también conducidas mediante canales perimetrales hasta los sistemas de tratamiento).</p> <p>El agua producto del lavado de los vehículos (mixer) se conducirán mediante canales perimetrales hacia las estructuras sedimentadoras después de la decantación de las partículas de cemento, grava y arena, el agua será conducida al sistema de recirculación de la planta para ser reutilizada en la elaboración del concreto. El agua resultante del secado de lodos será conducida a las estructuras sedimentadoras y reincorporadas al proceso de la planta.</p> <p>Así mismo las zonas de lavado de maquinaria y equipos contarán con su respectivo sistema de canales,</p>							

NOMBRE DEL PROYECTO: Manejo de residuos líquidos
domésticos e industriales

IDENTIFICACIÓN: PGH-3.2-
09

sedimentadores y trampas de grasa.

Las trampas de grasas y los desarenadores tendrán un mantenimiento periódico, para garantizar su adecuado funcionamiento; los residuos aceitosos serán almacenados herméticamente y entregados a empresas especializadas para su disposición final, mientras que los lodos resultantes se secarán (en la zona de secado) y dispondrán finalmente en una zona autorizada para tal fin.

En el caso del desarenador para tratamiento se selecciona una estructura de sección rectangular con dimensiones mínimas para mantenimiento que permiten el ingreso de una persona. Las dimensiones establecidas son las siguientes:

- Longitud útil: $L = 4.80 \text{ m}$
- Ancho útil: $B = 0.60 \text{ m}$
- Profundidad útil: $Hd = 0.21 \text{ m}$
- Profundidad total (Con zona de lodos): $Ht = 1.5 \text{ m}$

Ésta estructura tiene capacidad para tratar hasta 25 l/s garantizando el periodo de retención mínimo exigido por el RAS2000.

La carga hidráulica máxima superficial es de:

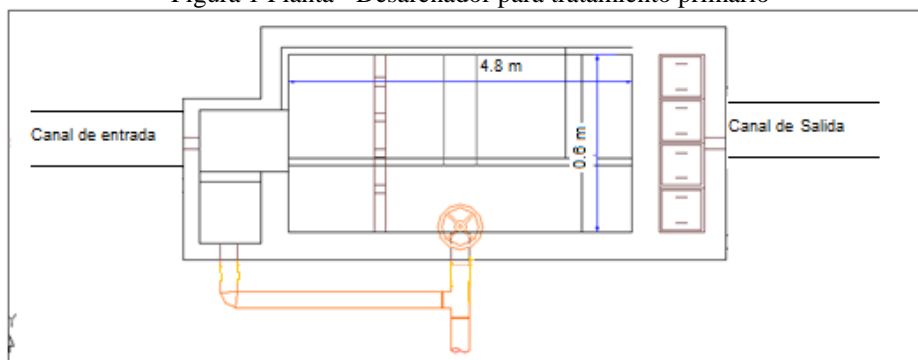
$$Ts = 25.00 * 86.4 / (4.8 * 0.6) = 750.0 \text{ m/día} < 1600 \text{ m/día}$$

La velocidad de operación es de: 0.20 m/s

La profundidad útil máxima es de: $Hd = 0.025 / (0.6 * 0.20) = 0.21 \text{ m}$

El tiempo de retención es de: $Tr = 4.80 / 0.20 = 24.0 \text{ s} > 20.0 \text{ s}$

Figura 1 Planta - Desarenador para tratamiento primario

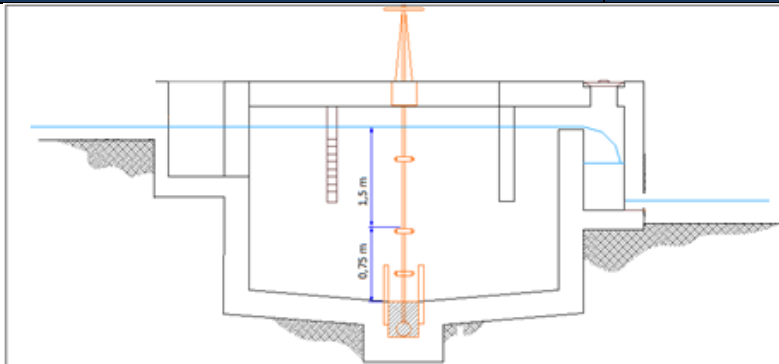


Fuente: Consultoría Colombiana S. A. 2016

Figura 2 Perfil - Desarenador para tratamiento primario

NOMBRE DEL PROYECTO: Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales

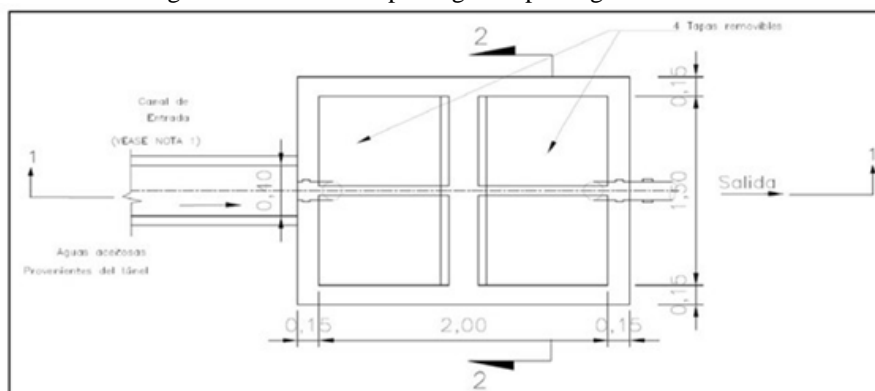
IDENTIFICACIÓN: PGH-3.2-09



Fuente: Consultoría Colombiana S. A. 2016

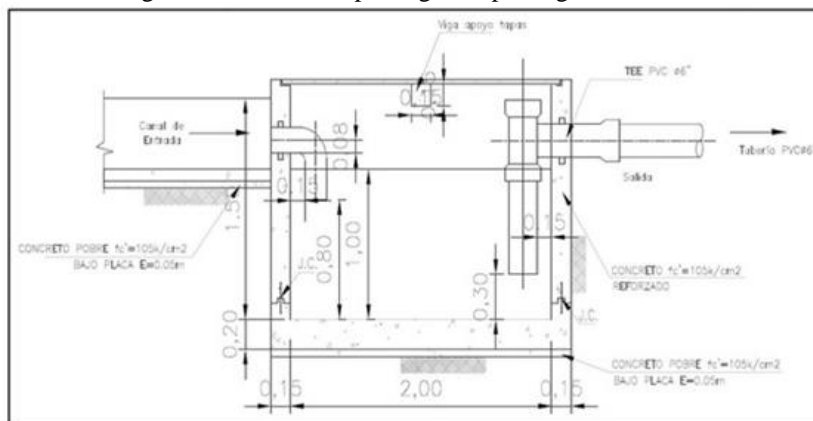
Durante la etapa de construcción, las aguas que puedan llevar residuos aceitosos provenientes de los vehículos (combustibles y/o aceites) se podrán manejar con trampa de grasas y desarenador (Figura 3 y Figura 4).

Figura 3 Planta - Trampa de grasas para aguas aceitosas





Fuente: Estudio de impacto Ambiental del Proyecto vial Ruta del Sol – Sector I: Villeta-El Coran. 2011. CV Helios

Figura 4 Perfil - Trampa de grasas para aguas aceitosas



Fuente: Estudio de impacto Ambiental del Proyecto vial Ruta del Sol – Sector I: Villeta-El Coran. 2011. CV Helios

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

NOMBRE DEL PROYECTO: Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales

IDENTIFICACIÓN: PGH-3.2-09

El dimensionamiento de las trampas de grasa se realizará teniendo en cuenta lo consignado en el Manual de Diseño de Trampas de Grasa del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria adjunto a la Organización Panamericana de la Salud y bajo las consideraciones normativas del Reglamento del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS 2000 donde se establece que el tiempo de retención de la trampa de grasas debe estar entre 2.5 y 3.0 minutos.

2 Manejo de aguas negras domésticas

Durante la etapa de construcción los frentes de obra, contarán con baños portátiles, el número de baños portátiles a instalar será mínimo de una unidad portátil por cada 15 personas, de forma diferenciada para hombres y mujeres (Fotografía 1).

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





Fotografía 1 Unidades sanitarias portátiles a utilizar en los frentes de obra

CONSIDERACIONES GENERALES

En las áreas dispuestas para talleres y para el procesamiento de materiales, donde se realiza mantenimiento y lavado de vehículos, equipos y maquinaria, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- a) Las aguas residuales, lluvias y de escorrentía deberán ser interceptadas y pasadas por una trampa de grasas previa a una unidad de sedimentación
- b) El piso en las áreas de almacenamiento de combustibles y lubricantes deberá ser impermeable y contar con cunetas perimetrales que permitan la recolección de las aguas
- c) Los aceites usados se consideran residuos peligrosos por lo que no se deben descargar sobre los cuerpos de agua. Estos deberán ser dispuestos a través de un tercero autorizado.

Las siguientes medidas de prevención general, recomendadas en la guía ambiental de proyectos de infraestructura para el subsector vial (INVIAS, 2011), serán adoptadas en los frentes de obra para evitar la

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

NOMBRE DEL PROYECTO: Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales	IDENTIFICACIÓN: PGH-3.2-09
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------

generación de impactos negativos sobre las fuentes hídricas:

- a) Se evitará el lavado, reparación y mantenimiento correctivo de vehículos y maquinaria en la obra. Durante la etapa de construcción, se realizará en centros autorizados para tal fin y/o en los talleres dispuestos para tal fin. Para la etapa de Operación únicamente se trabajará con Centros Autorizados.
- b) Si se presentan derrames accidentales de aceites, acelerantes, se recogerán inmediatamente con absorbentes sintéticos, trapos, aserrín, arena, etc., los elementos que resulten impregnados se trataron como residuos peligrosos.
- c) 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.
- d) Se llevará un registro de todos los derrames presentados, indicando la fecha, el sitio y la medida correctiva aplicada.
- e) En caso de requerirse abastecimiento de combustible para la maquinaria y/o equipos en el frente de obra, éste se realizará mediante la utilización de un carro tanque –carro cisterna– que cumpla con la norma NTC para transporte de sustancias peligrosas y las disposiciones contenidas en la normatividad ambiental vigente.

LUGAR DE APLICACIÓN

Área de intervención del proyecto de mejoramiento de la vía existente entre la salida del Túnel de Occidente hasta antes de cruzar el río Cauca, en límites entre los municipios de Sopetrán y Santa Fe de Antioquia, unidades funcionales 1 y 2.1 de la concesión Autopista al Mar 1.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Las actividades propuestas se realizarán durante todo el tiempo de ejecución de las actividades de mejoramiento.

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN



Consortio Mar 1 - DEVIMAR - Constructor

COSTOS



Los costos de las actividades ambientales se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto, por lo tanto se registran en el Presupuesto de Obra.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	Descripción del Indicador	Tipo de Indicador	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
No. de baños portátiles instalados para el proyecto / No de trabajadores en obra / 15 trabajadores (hombres/mujeres) x 100	Mide la capacidad de almacenamiento en tiempo del tanque y la cantidad de baños que hay en trabajos por persona	Cuantitativo	Trimestral		Excelente=90-100 Bueno = 71 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente >50
Copia de la licencia ambiental o permisos ambientales vigentes del gestor de aguas residuales	Cumplimiento documento legal	Cuantitativo	Inicio del proyecto	Permisos ambientales vigentes	Excelente=90-100 Bueno = 71 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente >50

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	 Devimar
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

NOMBRE DEL PROYECTO: Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales				IDENTIFICACIÓN: PGH-3.2-09	
domésticas, del gestor de grasas y lodos domésticos empleados para el tratamiento y disposición de los mismos					
Numero de mantenimientos realizados /Numero de mantenimientos programados	Mide el cumplimiento de los programas de mantenimiento del pozo séptico	cuantitativo	mensual	Certificados disposición de los vertimientos	Excelente=90-100 Bueno = 71 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente >50



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

5.4 PROGRAMA GESTIÓN PARA LA BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS



El objetivo de los programas de manejo de gestión para la biodiversidad y servicios ecosistémicos es garantizar la implementación de las medidas ambientales para prevenir, minimizar y controlar los impactos ambientales sobre los componentes de flora y fauna, evitando su deterioro y permitiendo el desarrollo del proyecto. A continuación se encuentra las medidas de manejo propuesto en los proyectos que forman parte de este programa.

5.4.1 Proyecto de manejo del descapote y cobertura vegetal



NOMBRE DEL PROGRAMA: Manejo del descapote y cobertura vegetal				IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.1-11			
OBJETIVO DEL PROYECTO							
Establecer las medidas de manejo ambiental necesarias para las actividades de retiro y disposición temporal y final del material vegetal y el descapote, durante la etapa preconstructiva y constructiva para el proyecto de mejoramiento de la calzada existente entre la salida del Túnel de Occidente y Santa Fe de Antioquia, hasta antes del cruce del río Cauca (Unidades Funcionales 1 y 2.1 del Proyecto Autopista al Mar 1).							
TIPO DE MEDIDA	Control	x	Prevención	x	Mitigación	x	Compensación
IMPACTOS A MANEJAR							
<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en la cobertura vegetal • Alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural. 							
ACCIONES A EJECUTAR							
<p>Las acciones a desarrollar se llevarán a cabo en las zonas del área de influencia donde se realicen las obras y actividades, contempladas para el desarrollo del proyecto y que requieran desmonte y descapote.</p> <p>Se deben tener en cuenta los siguientes aspectos previo al inicio de las actividades de desmonte y descapote:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los trabajos de descapote deberán limitarse solamente en las áreas requeridas para la ejecución de las obras del proyecto, áreas que deberán ser aprobadas previamente. • Implementar un programa de capacitaciones y charlas al personal involucrado en la ejecución de las obras civiles, específicamente en los temas de manejo de flora, fauna y residuos vegetales en obras de construcción. • Restringir los usos de madera de individuos vegetales arbóreos y arbustivos que no se encuentren dentro del área a intervenir y que pretendan ser utilizados en la ejecución de las actividades propias del proyecto. • Se deberá verificar previamente los alcances de los permisos otorgados por las autoridades ambientales competentes, de manera que se verifique la ejecución de las obras y se controle de manera estricta las medidas establecidas para mitigar los efectos sobre los recursos potencialmente afectables por la intervención. <p>A continuación se describen las acciones a desarrollar para asegurar el adecuado manejo del descapote y cobertura vegetal en las áreas a intervenir por el proyecto de mejoramiento de la calzada existente entre la salida del Túnel de Occidente y Santa Fe de Antioquia, hasta antes del cruce del río Cauca (Unidades Funcionales 1 y 2.1 del Proyecto Autopista al Mar 1), con el fin de prevenir, controlar y mitigar los impactos que se puedan presentar sobre los recursos naturales de la zona.</p>							

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

NOMBRE DEL PROGRAMA: Manejo del descapote y cobertura vegetal	IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.1-11
MANEJO DE MATERIAL VEGETAL DE DESMONTE Y DESCAPOTE	
<p>Esta actividad se realizará en las áreas objeto de intervención por el proyecto y que presenten coberturas vegetales. Como tal, el desmonte y limpieza en las zonas no boscosas, comprende el desenraice de arbustales, rastrojos y herbazales de porte pequeño y de ser necesario, el apeo de árboles aislados que no constituyan relictos boscosos o vegetaciones en sucesión. Para las actividades de remoción de cobertura vegetal, se deberán tomar las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las actividades de descapote se limitarán a las áreas a afectar por el proyecto concertación con la interventoría. • Realizar la limpieza de las áreas a ser intervenidas, removiendo la capa superficial del terreno donde se incluyan hierbas, pastos y sedimentos, en un espesor suficiente para eliminar tierra vegetal, turba, cieno, materia orgánica y demás, los cuales son materiales indeseables para el desarrollo de la obra. Se evitará desmonte mediante quema, así sea controlada, se debe evitar el uso de herbicidas, sin previo aviso a la autoridad ambiental competente. • Los pastos que en su calidad sean similares a “grama” o estén en buenas condiciones y que puedan ser utilizados en la revegetalización de acuerdo con los requerimientos de las obras realizadas, o en áreas intervenidas que se quiera recuperar (pastos limpios); serán retirados mediante “panes” de 30 x 30 cm o más con buen sustrato para su posterior acopio. • Se prohíbe el uso o tala de individuos que no se encuentren dentro del área a intervenir y que pretendan ser utilizados dentro de las actividades operativas. Se evitará la eliminación de individuos arbóreos en estado fustal o regeneración natural, que pertenezcan a especies de importancia ecológica o que presenten algún tipo de restricción para su aprovechamiento. • Posterior a la tumba del árbol, se deberá remover los tocones y raíces hasta una profundidad de setenta centímetros (70 cm) a partir del nivel del suelo, hasta donde no se encuentren raíces primarias de más de ½ pulgada de diámetro. Luego, se realizará un corte vertical de profundidad variada, de acuerdo con el tipo de sistema radicular de cada ejemplar a aparear. Para ello, y de acuerdo con la disponibilidad, se empleará maquinaria (retroexcavadora o buldócer) o se realizará de manera manual mediante el uso de herramienta apropiada como hacha, pica y azadón, entre otras. El material vegetal extraído será dispuesto en áreas destinadas para su almacenamiento, permitidas por la autoridad ambiental. • Los materiales producto de la remoción de vegetación se deberán clasificar, de acuerdo con el uso que puedan tener, y las necesidades del proyecto (formaletas, tablones, etc.). Por otro lado, los residuos vegetales que sean reutilizables, se podrán entregar a la comunidad para uso doméstico. • La vegetación no reutilizable para labores de revegetalización se dispondrá (trozada) en áreas cercanas antes de proceder al descapote, considerando: la selección del sitio y método de disposición que evite riesgos ambientales como incendios y afectación de la calidad del agua; la distancia de mínimo 30 m a los cuerpos de agua; la interferencia con la revegetalización espontánea, la regeneración natural de las áreas afectadas y con los trabajos de recuperación. • Retirar cuidadosamente la capa de suelo para impedir la muerte de la microfauna y la contaminación con sustancias peligrosas. Además se debe evitar su compactación y la pérdida por erosión hídrica o eólica, así como evitar la alteración del ciclo de los compuestos nitrogenados. El suelo debe 	

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

NOMBRE DEL PROGRAMA: Manejo del descapote y cobertura vegetal	IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.1-11
<p>manipularse cuando esté seco, con un contenido de humedad inferior al 75%, evitar el paso de la maquinaria sobre él y almacenarlo teniendo en cuenta las alturas recomendadas.</p>	
<p>MANEJO DE VEGETACIÓN DE PODAS Y TALAS</p>	
<p>Referente a las podas aéreas (ramas y copa) o de raíces, se seguirán las siguientes recomendaciones:</p>	
<p><u>Poda de ramas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Aclareo: En el momento de llevar a cabo esta práctica, se debe tener cuidado de preservar la altura y expansión ya que, usualmente puede ser reducida pero conservando su forma natural. - Desmoche: Consiste en el corte incompleto de un tocón, una rama lateral, o una yema terminal, dejando la estructura sin hojas. Este tipo de poda no está permitido y se considera como el derribo del árbol, por tanto se prohíbe la implementación de la misma. - Técnica de los tres cortes: Los cortes de poda deben hacerse justamente afuera de la cresta de la corteza de la rama y su collar. Una rama se elimina haciendo tres cortes: <ul style="list-style-type: none"> • Primer corte: Se realiza por debajo de la rama a 30 o 60 cm fuera de la rama o del tronco principal; de esta manera se eliminará la posibilidad de un desgarro en el momento del corte. • Segundo corte: Se realiza ligeramente por encima y adelante del corte inferior. De esta manera la rama cae suavemente cuando el peso ha sido liberado. • Tercer corte: Se realiza para eliminar el muñón restante, fuera de la horqueta del brazo a cortar. 	
<p><u>Poda de copa:</u></p> <p>Se lleva a cabo por lo general en árboles de porte alto, eliminando una rama grande hasta una rama vertical más corta. Se utiliza para liberar líneas de energía eléctrica de media y alta tensión, también en árboles enfermos, inclinados, de anclaje débil con riesgo de desplome y copas mal balanceadas.</p> <p>Estos árboles deberán ser formados a toda costa a fin de lograr la estructura y altura deseada. Da como resultado copas arbóreas con figura en “V”, “L”, “L” invertida y de túnel, dependiendo donde se encuentren ubicadas las líneas de transmisión en el árbol.</p> <p>La poda bajo cables energizados deberá considerar la poda lateral o direccional, que inicia con la eliminación de una rama hasta el tronco o hasta una rama lateral que crece alejada del conductor.</p>	
<p><u>Poda de raíces:</u></p> <p>Consiste en el corte de las raíces principales y secundarias de los árboles y arbustos adultos que se encuentran interfiriendo con redes de infraestructura u obras civiles, En caso de que la autoridad ambiental determine la posibilidad de conservar un árbol mediante confinamiento radicular, se debe llevar a cabo el siguiente procedimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Poda aérea de la tercera parte exterior de la copa, para evitar la deshidratación y muerte del árbol. 	

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

NOMBRE DEL PROGRAMA: Manejo del descapote y cobertura vegetal	IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.1-11
----------------------------------------------------------------------	------------------------------------

- Realizar limpieza alrededor del árbol en un radio igual o mayor a 3 veces el diámetro del fuste.
- Realizar un corte vertical, de profundidad variada de acuerdo con el tipo del sistema radicular que presente cada especie y según la forma del terreno, La poda se debe realizar con tijeras, serrucho o motosierra, nunca con machete.
- Aplicar cicatrizante hormonal en los cortes de la poda, para evitar desintegración o pudrición de las raíces y desequilibrio entre los sistemas aéreos y radicular.
- Se debe cubrir la excavación realizada con polietileno calibre 6, Los trasplantes se unen con cinta plástica adhesiva de dos pulgadas, sin dejar espacios abiertos, para garantizar que no se pase ningún tipo de raíz y finalmente se debe proceder a realizar el relleno de la excavación.
- Al concluir la jornada de trabajo, el área debe quedar completamente limpia y, finalizados los tratamientos a la vegetación afectada se debe presentar un informe a la interventoría y a la autoridad ambiental donde se establezcan cada uno de los tratamientos y el manejo aplicado.

En caso que para el desarrollo de las actividades del proyecto en el área de influencia del mismo se requiera la intervención de coberturas vegetales, se realizará el inventario de los individuos a intervenir y presentar el respectivo permiso de aprovechamiento forestal ante la autoridad ambiental competente; así mismo de acuerdo a los volúmenes de aprovechamiento se deberá realizar el plan de aprovechamiento forestal enmarcado en parámetros de sostenibilidad con sus respectivas medidas de compensación.



Para llevar a cabo la tala de los individuos, se acatarán las siguientes recomendaciones:

- Identificación de los árboles objeto de tala que se estén presentando como amenaza a la seguridad de la comunidad, a las actividades constructivas y del tránsito vehicular.
- Seguir las normas de seguridad y salud en el trabajo, en cuanto a señalización y seguridad de los trabajadores.
- Llevar a cabo el apeo únicamente de los árboles aprobados y marcados para tal fin, siguiendo siempre los parámetros establecidos y aprobados por la autoridad ambiental.



RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES DE FLORA CON IMPORTANCIA ECOLÓGICA

Con base en el censo forestal se realiza la identificación de especies endémicas o aquellas reportadas en los libros rojos de plantas de Colombia o en las categorías de amenaza de la UICN, de los apéndices I, II y III de CITES y la Resolución 192 de 2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. De encontrarse estas especies se propone un traslado teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones:



- Esta actividad se realizara antes de iniciar el aprovechamiento forestal propiamente dicho.
- Se contara por lo menos con las siguientes herramientas y materiales: pica, pala, palín, azadón, tijeras podadoras, palustre, bolsas plásticas (diferentes tamaños de calibre grueso), costales de fique, cajas plásticas tipo embalaje de frutales o verduras, cicatrizante hormonal, papel periódico, agua y cabuyas para amarre.
- Sí se encuentran individuos en estado brinzal que puedan ser rescatados y trasladados, se realizará el bloqueo de las raíces. Este procedimiento consiste en realizar un corte del suelo que los sustenta de tal manera que se deje un pan de tierra en cada individuo que se rescata.
- A los latizales, al igual que a los brinzales, se les deben bloquear las raíces.
- Posteriormente la raíz se envuelve en tela de fique y se amarra con cabuya. Así queda listo el árbol para ser trasladado.
- Una vez realizado el rescate de las especies a proteger, estas se reubican de inmediato en un sitio similar a su lugar de origen, en donde no se presente intervención o se trasladan a un sitio sombreado y con abundante humedad para su posterior reubicación.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	



NOMBRE DEL PROGRAMA: Manejo del descapote y cobertura vegetal	IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.1-11
<ul style="list-style-type: none"> - Una vez reubicados los individuos, serán hidratados con abundante riego. - En caso de requerirse corte de raíces o ramas para el rescate, se utilizara tijeras podadoras o una herramienta de buen corte para obtener un corte liso. Posteriormente se aplicará un producto cicatrizante. 	
<p>Se llevará un control de las características de los individuos trasladados mediante formatos de registro y fotografías, georreferenciación de los lugares de rescate y posterior ubicación del árbol. Luego de completarse la reubicación, se llevará a cabo el inventario respectivo de los individuos recatados, con el DAP y alturas respectivas.</p>	
<p>MANEJO DE LA VEGETACIÓN A PERMANECER</p> <p>En el reconocimiento de la cobertura vegetal existente en el área de influencia directa del proyecto, se registrarán los árboles aislados que se encuentran sobre el corredor vial y que no serán afectados por las actividades constructivas, con el fin de hacer seguimiento a su permanencia y controlar su no afectación.</p> <p>Los árboles inventariados deben registrarse en un formato que contenga la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de la especie (Nombre Científico y común) - Altura Total - Estado físico: Torcido (TO), Inclinado (I), Ramas Secas (RS), Podas Anteriores Técnicas (PT), Podas Anteriores Antitécnicas (PA), Daños Mécanicos (DM), Rebrotos (RB), Seco (SE), Bifurcado (BI), Multifurcado (MF), Raíz Desnuda (RD), Bueno (BU), Muerto (MT) - Estado Sanitario: Presencia de Insectos (PI), Pudriciones (PU), Clorosis, (CL), Gomosis (GO), Tumores (TU), Chancros (CH), Hongos (HO), Sano (SA) - Observaciones: Zona de Pendiente (ZP), Cercano a Estructuras (CE), Interferencia con Redes (IR), Riesgo de Volcamiento (RV) - Recomendaciones <p>Se deben garantizar las siguientes medidas de manejo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rocería periódica en el perímetro de cada árbol - Se prohíbe utilizar los árboles para disponer elementos (alambres, carteles, sogas, cables, ropa, etc.) - No se puede arrojar basuras ni escombros en el perímetro de los árboles - No se debe estacionar vehículos ni equipo en las zonas verdes - Los residuos de asfalto no deben ser colocados sobre las coberturas vegetales - En caso que se presente pérdida de algún árbol durante la ejecución del contrato por causas imputables a la concesión, éste deberá reponerlo dentro de los 15 días siguientes, la compensación se hará de acuerdo a las indicaciones de la autoridad ambiental y el sitio de siembra será acordado con la interventoría; este hecho debe ser reportado en el informe mensual ambiental de la concesión, para evitar un pasivo ambiental en el cierre del proyecto. - En el evento de ocurrir la caída de un árbol, de manera inmediata se deben instalar señales de tránsito (disminución de velocidad y cierre de la calzada) con el fin de prevenir y evitar accidentes, y en segunda instancia debe disponer de una cuadrilla que hombres para el retiro del individuo, en caso de ser individuo de gran volumen se debe retirar con ayuda de una máquina. - El ingeniero forestal debe hacer seguimiento a la vegetación presente para determinar las acciones y medidas que se deben ejecutar, con las cuales se garanticen, tanto la conservación de la vegetación, como la seguridad de los usuarios de la vía. 	

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

NOMBRE DEL PROGRAMA: Manejo del descapote y cobertura vegetal		IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.1-11		
DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS VEGETALES				
<p>Esta actividad está referida al cargue, transporte y disposición final de los residuos generados por las labores de tala, podas y desmonte, en las cuales se produce una alta cantidad de madera, follaje, ramas que pueden o no tener un uso posterior en la obra o para la comunidad,</p> <p>En primera instancia, 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.</p> <p>De acuerdo con la normatividad vigente, está prohibida la venta de la madera, por lo tanto no se podrá comercializar este material.</p> <p>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.</p> <p>Finalmente, 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 emradización o arborización, Este material debe ser acopiado adecuadamente para evitar su descomposición, para lo cual se procederá a efectuar riego y volteo periódico al mismo.</p> <p>En caso de presentarse zonas desprovistas de suelo orgánico, se podrá reutilizar el material en la restauración de estos sitios, con el fin de fomentar la revegetalización del área y para lograr la recuperación de la cobertura vegetal alterada durante el desarrollo de las obras.</p> <p>Cuando se requiera transportar los residuos de tala, se debe contar con el permiso de movilización que otorga la autoridad ambiental.</p>				
LUGAR DE APLICACIÓN				
<p>Área de intervención del proyecto de mejoramiento de la vía existente entre la salida del Túnel de Occidente hasta antes de cruzar el río Cauca, en límites entre los municipios de Sopetrán y Santa Fe de Antioquia, unidades funcionales 1 y 2.1 de la concesión Autopista al Mar 1.</p>				
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN				
<p>Las actividades propuestas se realizarán durante todo el tiempo de ejecución de las actividades de mejoramiento.</p>				
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN				
<p>Consorcio Mar 1 - DEVIMAR - Constructor</p>				
COSTOS				
<p>Los costos de las actividades ambientales se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto, por lo tanto se registran en el Presupuesto de Obra.</p>				
SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Indicador	Descripción del Indicador	Tipo de Indicador	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	 Devimar
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

NOMBRE DEL PROGRAMA: Manejo del descapote y cobertura vegetal				IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.1-11
Permisos	(N° de individuos aprovechados/N° individuos autorizados para aprovechamiento) x 100	Cuantitativo	Mensual	Formatos de aprovechamiento forestal y registro fotográfico <u>Valor de cumplimiento:</u> Excelente=90-100 Bueno = 71 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente >50
Tala y Poda	(N° árboles previstos para talas-podas/N° de árboles talados-podados)*100	Cuantitativo	Mensual	Registro número de árboles talados-podados. Registro fotográfico. <u>Valor de cumplimiento:</u> Excelente=90-100 Bueno = 71 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente >50
Rescate y reubicación de especies	(No de individuos sobrevivientes / No de individuos rescatados y trasladados)*100	Cuantitativo	Mensual	Registro de individuos rescatados y reubicados <u>Valor de cumplimiento:</u> Excelente=71-100 Bueno = 61 - 70 Regular = 41 -60 Deficiente >40
Disposición final	(Cantidad de material dispuesto adecuadamente /Cantidad Material vegetal extraído) *100	Cuantitativo	Mensual	Registro de cantidad de material vegetal extraído. Registro fotográfico. <u>Valor de cumplimiento:</u> Excelente=90-100 Bueno = 71 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente >50



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1		
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL		
	VERSIÓN 0.0		

5.4.2 Proyecto de recuperación de Áreas Afectadas



NOMBRE DEL PROGRAMA: Recuperación de áreas afectadas				IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.2-12			
OBJETIVO DEL PROYECTO							
Recuperar las áreas intervenidas o afectadas por las actividades del proyecto durante la etapa preconstructiva, constructiva para el proyecto de mejoramiento de la calzada existente entre la salida del Túnel de Occidente y Santa Fe de Antioquia, hasta antes del cruce del río Cauca (Unidades Funcionales 1 y 2.1 del Proyecto Autopista al Mar 1).							
TIPO DE MEDIDA	Control		Prevenición		Mitigación	x	Compensación
IMPACTOS A MANEJAR							
<ul style="list-style-type: none"> Afectación áreas ambientalmente sensibles Cambios en la cobertura vegetal 							
ACCIONES A EJECUTAR							
<p>La remoción de la cobertura vegetal expone el suelo a la acción de la lluvia, la escorrentía y el viento, facilitando la erosión, es por esta razón que en las áreas intervenidas por la construcción de obras civiles que no se requieran para el desarrollo de la actividad y en donde se identifiquen focos de erosión deben llevarse a cabo medidas de revegetalización.</p> <p>La manera como la vegetación ayuda en el control de la erosión incluye diversos factores como:</p> <ul style="list-style-type: none"> Efectos hidrológicos: Intercepción del impacto de la lluvia y amortiguación de la energía de las gotas, retención de agua por el follaje (disminuye la rata de agua de escorrentía), absorción de la humedad de agua del suelo por las raíces (disminuye de agua en el suelo por evapotranspiración). Efectos hidráulicos: La velocidad de escorrentía depende de la rugosidad del terreno y la vegetación aumenta considerablemente esta rugosidad. Efectos de refuerzo del suelo: Las raíces y el follaje aíslan el suelo de las fuerzas de tracción directa ocasionadas por el flujo de agua de escorrentía, las raíces refuerzan el suelo aumentando la resistencia al corte y a las fuerzas de erosión, las raíces de los arboles anclan el suelo a estratos más profundos. <p>Es importante tener en cuenta que el efecto de la vegetación sobre los factores descritos anteriormente varía de acuerdo con la especie seleccionada. A continuación se describen unas medidas generales y algunos sistemas de revegetalización para tal fin.</p> <ul style="list-style-type: none"> Antes de iniciar actividades de revegetalización en las áreas intervenidas, es necesario establecer el estado de fertilidad de los suelos y adicionar los fertilizantes (químicos u orgánicos) que se requieran, así mismo a los suelos que hayan sido compactados se les realizará la escarificación o aflojamiento. La capa superficial de suelo removida en el proceso de descapote, será reutilizada en los procesos de recuperación, este material será almacenado con anterioridad y dispuesto en lugares frescos. Posteriormente, se deberá establecer una cubierta vegetal mediante la siembra de alguna gramínea o leguminosa rastrera de rápido crecimiento, que contribuyan a disminuir la energía de las aguas de escorrentía, retener el suelo a través de su sistema radicular y mejorar las propiedades de infiltración. La siembra y/o plantación de estas especies herbáceas se realizará al iniciar el periodo de lluvias o buscar como mínimo un remanente de humedad en el suelo para garantizar la sobrevivencia del material vegetal. 							

 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

NOMBRE DEL PROGRAMA: Recuperación de áreas afectadas	IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.2-12
<ul style="list-style-type: none"> • La revegetalización y/o empradización debe realizarse en todas las áreas intervenidas por el proyecto, los taludes resultantes de cortes o rellenos deben ser revegetalizados, de tal manera que se garantice la estabilidad de los mismo y se evite el arrastre de sedimentos hacia los cuerpos de agua y ecosistemas presentes en el área del proyecto; así mismo, evitar el deterioro de estos, debido a los diferentes procesos erosivos que se generan en áreas que no cuentan con coberturas vegetales rastreras. • El tipo de cobertura vegetal a restablecer debe ser semejante al que se encontraba antes de las obras y/o similar al existente en áreas aledañas; es decir, en zonas donde las construcciones intervengan pastizales, se buscará favorecer la revegetalización con especies herbáceas y donde haya cruce de zonas boscosas, además del restablecimiento de la cobertura rasante, es necesario plantar especies arbóreas y arbustivas. • En aquellos casos en que se requiera la adquisición de cespedones, plántulas, semillas y material de descapote, a terceros, se deberá verificar su procedencia y en lo posible realizar la compra en viveros certificados. • Se perfilará el terreno, eliminando mediante desagregación grandes terrones o bloques, así mismo eliminará protuberancias o depresiones bruscas. Las prácticas de perfilado y adecuación física del terreno serán realizadas manual o mecánicamente, dependiendo de la accesibilidad y su extensión. • En caso de que se haya dejado mucho tiempo entre la labor de descapote y las actividades de revegetalización y las aguas lluvias hayan generado carcavamiento, se deberá reconformar nuevamente el terreno eliminando surcos, depresiones o hundimientos que puedan actuar como focos de erosión. 	
<p>✓ Áreas planas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limpieza de la superficie del terreno, dejándolo libre de materiales sobrantes de construcción en forma. • Disposición de sustrato, esparciendo una capa de tierra vegetal (capa orgánica resultante del descapote) de mínimo 5 centímetros de espesor. • Para garantizar la estructura de los suelos lo mismo que la humedad, a la capa de descapote se le mezclará cascarilla de arroz en proporción 1:8. • Para el cubrimiento del área a empradizar, se recomienda la siembra por el método de estolones o al voleo. 	
<p>✓ Taludes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se deberá realizar la adecuación de los taludes, asegurando la estabilización de suelos. • Realizar la limpieza y arreglo de la superficie del talud, dejándolo libre de materiales sobrantes de construcción. 	
<p><u>Sistemas de siembra del material vegetal por cespedones:</u></p> <p>Es importante hacer la claridad, que para la aplicación de esta técnica, es necesario garantizar que no se realizará afectación a áreas naturales. Esta técnica de siembra, consiste en la disposición de cespedones en la zona de recuperación y debe cumplir con las siguientes condiciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El cespedón o “bloque” debe estar libre de arvenses. 2. Las raíces deben estar protegidas con tierra. 3. Las dimensiones del bloque no puede ser superior a 1 m en sus lados, se recomienda usar bloques de 0,50 m x 0,50 m 	

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

NOMBRE DEL PROGRAMA: Recuperación de áreas afectadas	IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.2-12
<p>4. Su espesor no deberá ser inferior a 0,12 m, incluyendo los rizomas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En el momento del establecimiento, los bloques deben ser extendidos sobre la superficie descapotada, de manera ordenada y continua, sin que se superpongan entre ellos. • Se realizará la contención de los cespedones mediante el uso de estacas de especies que se desarrollen vegetativamente con facilidad. • El mantenimiento a la empradización de las áreas sembradas deberá realizarse cuando estas tengan como mínimo un 70% de densidad y un crecimiento mínimo de 7,5 cm. <p>Las obras serán recibidas después de 90 días, de tal manera que se garantice el 80% del establecimiento de las especies.</p> <p><u>Siembra directa:</u></p> <p>Esta técnica consiste en aplicar al suelo desnudo, de manera directa una capa de materia orgánica sobre la cual se depositan semillas de especies gramíneas que tengan adaptabilidad a la zona.</p> <p><u>Estolones</u></p> <p>Este sistema de reproducción vegetativo, requiere de una parte de la planta desarrollada para generar desde ésta una nueva planta. Para su establecimiento los estolones deben estar bien desarrollados con entrenudos elongados totalmente y con yemas bien desarrolladas en las que se observen esbozos de raíces.</p> <p>La adquisición del material vegetal debe hacerse en un lugar bien establecido, de buena calidad, buen vigor y con varios nudos por estolón, si es el caso.</p> <p>La cantidad de estolones necesarios varía según se trate del establecimiento de cobertura, entre 6-8 plantas/m² puede considerarse una población ideal. Los estolones deben estar protegidos para evitar que se deshidraten con un tamaño que no exceda los 10 cm con lo cual se garantiza mejor enraizamiento.</p> <p>Se deben realizar surcos distanciados 0,50 m y los estolones se deben colocar en forma continua; sin embargo, una alternativa más económica para establecer la cobertura, es regar al voleo los estolones, luego pisarlos o cubrirlos con residuos vegetales, este procedimiento requiere de buena humedad en el suelo.</p> <p>Se debe evitar la desecación del material y no hacer este trabajo a pleno sol. La época propicia para el establecimiento del material vegetativo es en los meses de mayor precipitación para asegurar un buen desarrollo de las plantas.</p> <p>Mantenimiento de la revegetalización:</p> <p>El riego debe mantenerse hasta la entrega de la obra para el desarrollo de las especies establecidas, para lo cual se recomienda realizar riegos en caso de que no se presenten lluvias durante este periodo.</p> <p>Se deberá aplicar fertilizantes con alto contenido en Nitrógeno, por lo menos una vez durante los primeros 60 días, a su vez se deberá realizar corte del césped por ciclos de 45 días, ya sea con guadañadora o tractor, de acuerdo a las condiciones del terreno.</p> <p>Si después de un mes de la siembra, se encuentran áreas en donde el prendimiento no resultó en condiciones óptimas, se debe proceder a la resiembra del material vegetal.</p>	

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

NOMBRE DEL PROGRAMA: Recuperación de áreas afectadas	IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.2-12
-------------------------------------------------------------	------------------------------------

Las especies recomendadas para revegetalización se detallan en la siguiente tabla:

Especies recomendadas para la revegetalización

Nombre científico	Nombre común	Altitud m.sn. m	Lluvias (mm/año)	Reproducción	Invasor	Resistencia a quemas	Resistencia a pisoteo	Terreno
<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf	Braquiaria	0 - 2.200	800 - 4.000	Cepas, estolones y semillas	Si	Si	Si	Bien drenado, ácido
<i>Chrysopogon zizanioides</i> (L.) Roberty	Vetiver	0 - 2.000	600 - 6000	Tallos enraizados	No	Si	Si	Preferiblemente húmedo
<i>Brachiaria mutica</i> (Forssk.) Stapf	Para	0 - 1.700	1.000 - 4.000	Estolones	Si	Si	Si	Húmedo
<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Guinea	0 - 2.200	1.000- 4.000	Cepas y semillas	No	No	No	Húmedo a bien drenado
<i>Centrosema plumieri</i> (Pers.) Benth	Centro	0 - 1.600	600 - 1.000	Cepas (rastrero)	Si	No	Si	Secos

Fuente: Control de erosión en zonas tropicales. Suarez, 2001

Cubierta de las semillas

Con una fina capa de sustrato se cubrirán las semillas que se han dispuesto en el paso anterior, esto con la finalidad de protegerlas de las condiciones ambientales externas que puedan alterar su vitalidad, reducir las posibilidades de insolación y deshidratación y facilitar la germinación.

Se realizará el seguimiento periódico del progreso de la empujización para garantizar el éxito final del restablecimiento de las áreas afectadas por el proyecto y evitar problemas de erosión. El monitoreo regular permitirá la identificación de áreas que puedan necesitar mayor manejo.

LUGAR DE APLICACIÓN

Área de intervención del proyecto de mejoramiento de la vía existente entre la salida del Túnel de Occidente hasta antes de cruzar el río Cauca, en límites entre los municipios de Sopetrán y Santa Fe de Antioquia, unidades funcionales 1 y 2.1 de la concesión Autopista al Mar 1.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Las actividades propuestas se realizarán durante todo el tiempo de ejecución de las actividades de mejoramiento.

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN



Consorcio Mar 1 - DEVIMAR - Constructor

COSTOS



Los costos de las actividades ambientales se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto, por lo tanto se registran en el Presupuesto de Obra.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	Descripción del Indicador	Tipo de Indicador	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento
-----------	---------------------------	-------------------	----------------------------	---------------------------



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	 Devimar	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL		
	VERSIÓN 0.0		

NOMBRE DEL PROGRAMA: Recuperación de áreas afectadas				IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.2-12
Áreas recuperadas (m ²)	(Áreas empradizadas/ Áreas afectadas)*100	Cuantitativo	Único (al final)	Planilla de monitoreo y registro fotográfico <u>Valor de cumplimiento:</u> Excelente=90-100 Bueno = 71 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente >50
Supervivencia	(Metros cuadrados de áreas revegetalizadas exitosamente /Metros cuadrados de áreas revegetalizadas)*100	Cuantitativo	Mensual	Planilla de monitoreo <u>Valor de cumplimiento:</u> Excelente=90-100 Bueno = 71 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente >50



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1		
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL		
	VERSIÓN 0.0		

5.4.3 Proyecto de protección de ecosistemas sensibles



NOMBRE DEL PROGRAMA: Protección de ecosistemas sensibles				IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.4-13			
OBJETIVO DEL PROYECTO							
<p>Garantizar la conservación de los ecosistemas sensibles y/o estratégicos localizados en el área de influencia del proyecto durante la etapa preconstructiva y constructiva para el proyecto de mejoramiento de la calzada existente entre la salida del Túnel de Occidente y Santa Fe de Antioquia, hasta antes del cruce del río Cauca (Unidades Funcionales 1 y 2.1 del Proyecto Autopista al Mar 1).</p>							
TIPO DE MEDIDA	Control		Prevención		Mitigación	x	Compensación
IMPACTOS A MANEJAR							
<ul style="list-style-type: none"> • Afectación áreas ambientalmente sensibles • Cambios en la cobertura vegetal 							
ACCIONES A EJECUTAR							
<p>Las acciones propuestas en esta ficha están orientadas a la protección de ecosistemas sensibles, destacándose las áreas de bosques de galería con predominio de árboles, bosque fragmentado con vegetación secundaria, la vegetación secundaria alta y las rondas de los cuerpos de agua existentes en el área de estudio.</p> <p>Medidas Preventivas y de control</p> <p><u>Medidas Preventivas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Se realizará periódicamente charlas y/o talleres ambientales sobre la importancia de los ecosistemas sensibles y áreas de manejo especial y sobre las restricciones ambientales vigentes sobre la extracción de especies y demás aspectos que provoquen deterioro de los ecosistemas. • Reconocimiento cartográfico y visual de los ecosistemas sensibles susceptibles de intervención durante las actividades del proyecto. • Campañas contra el tráfico ilegal de recursos naturales (fauna y flora) en coordinación con las autoridades ambientales, municipales y la policía ambiental. • Aislar con malla sintética o cinta el área a proteger y que no sea objeto de afectación por las obras constructivas, con el fin de evitar el paso innecesario del personal a estas zonas. • Prohibir la instalación de infraestructura como campamentos, plantas, equipos, maquinaria o materiales dentro del área. • Impedir que se arrojen basuras o se dispongan temporalmente materiales sobrantes, especialmente al sistema de humedales cercano a la vía, y además tener especial atención al manejo de residuos líquidos que puedan afectar los sistemas de drenaje. <p><u>Medidas de control</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar recorridos previos al inicio a las actividades del proyecto, con el fin de ubicar lugares de anidación, reproducción y/o refugio de especies faunísticas terrestres y acuáticas, en el área de influencia. Una vez realizada dicha inspección podrá comenzar la intervención de las actividades del proyecto. • Se realizará una verificación inicial antes de iniciar las labores, con el fin de identificar la presencia de individuos arbóreos con DAP menor a 10 cm de especies que se encuentren en alguna categoría de amenaza, de valor ecológico o cultural. Este acompañamiento deberá realizarse con un profesional experto (Ingeniero forestal, dendrólogo). Esto con el fin de realizar el rescate de estos individuos, en caso de que no se pueda evitar su afectación y para el desarrollo del proyecto no exista 							

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

NOMBRE DEL PROGRAMA: Protección de ecosistemas sensibles	IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.4-13
<p>otra opción.</p> <ul style="list-style-type: none"> Manejo de Residuos de Podas: Los residuos foliares y leñosos resultado de las podas, deben ser dispuestos de manera adecuada. Se deben disponer en arrumes de tal forma que se integre al ciclo de descomposición y mineralización a través del repicado y fraccionamiento de ramas, cuando estas sean muy grandes. El sitio de disposición debe ubicarse a los lados de la trocha, alejadas de caminos, vías, viviendas y cuerpos de agua. Se debe prever que esta disposición de material vegetal, no intervenga con la regeneración natural. Prohibir a los trabajadores la utilización de estas áreas para la disposición de sus excretas, el contratista deberá instalar los sistemas sanitarios que garanticen las necesidades del personal. Prohibir a los trabajadores extraer de estos ecosistemas especímenes vegetales y la caza de animales. Establecer medidas preventivas y un plan de contingencias para el control de incendios forestales. Desarrollar un plan de reforestación en las áreas afectadas por las obras constructivas, utilizando solo especies nativas. Controlar y prevenir procesos erosivos mediante el manejo de cobertura vegetal y acciones de restauración paisajística del área, especialmente en terrenos donde se evidencie un proceso de degradación. <p>Alternativas de recuperación de los ecosistemas</p> <ul style="list-style-type: none"> Sí dado el caso y de acuerdo al alcance de las actividades constructivas del proyecto, se evidencia que se puede fragmentar o romper la conectividad de un ecosistema, el contratista debe establecer medidas específicas para restablecer el corredor biológico quebrantado, como por ejemplo reforestar las áreas afectadas con especies nativas que contribuyan a largo plazo a recuperar las condiciones del ecosistema e inducir su conectividad. Si en el área de influencia directa del proyecto se encuentra un ecosistema altamente sensible que deba ser protegido, y que no está catalogado bajo una categoría de manejo especial, el contratista debe alindar toda el área adyacente al proyecto, bien sea con cinta reflectiva o con malla, esto dependiendo de las características y topografía del terreno, con el fin de no causar afectaciones no previstas en la evaluación de impactos ambientales. Se debe evitar el paso innecesario tanto de los trabajadores como de maquinaria, puesto que pueden alterar las condiciones naturales del ecosistema. 	
LUGAR DE APLICACIÓN	
<p>Áreas susceptibles de intervención del proyecto de mejoramiento de la vía existente entre la salida del Túnel de Occidente hasta antes de cruzar el río Cauca, en límites entre los municipios de Sopetrán y Santa Fe de Antioquia, unidades funcionales 1 y 2.1 de la concesión Autopista al Mar 1.</p>	
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	
<p>Las actividades propuestas se realizarán durante todo el tiempo de ejecución de las actividades de mejoramiento.</p>	
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	
<p>Consorcio Mar 1 - DEVIMAR - Constructor</p>	



	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

NOMBRE DEL PROGRAMA: Protección de ecosistemas sensibles		IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.4-13		
COSTOS				
Los costos de las actividades ambientales se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto, por lo tanto se registran en el Presupuesto de Obra.				
SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Indicador	Descripción del Indicador	Tipo de Indicador	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento
Nº trabajadores capacitados en áreas sensibles/Nº trabajadores contratados X 100	La capacitación del personal que tendrá acceso a las áreas sensibles permite prevenir la afectación de las mismas.	Eficacia	Continua	Registro de asistencia registro fotográfico
Áreas sensibles delimitadas/áreas sensibles identificadas X 100	Determina el cumplimiento en la protección de áreas sensibles evitando el ingreso a los mismos.	Eficacia	Continua	Registro de áreas y registro fotográfico
Áreas sensibles recuperadas /áreas sensibles afectadas X 100	Permite evaluar la recuperación de las áreas sensibles afectadas por el proyecto.	Eficacia	Única	Registro de áreas y registro fotográfico



	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

5.4.4 Proyecto de protección de fauna

NOMBRE DEL PROGRAMA: Protección de fauna				IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.4-14			
OBJETIVO DEL PROYECTO							
Implementar las medidas necesarias para proteger las especies de fauna silvestre, que puedan ser afectadas por el desarrollo de las diferentes actividades del proyecto.							
TIPO DE MEDIDA	Control		Prevención	X	Mitigación	X	Compensación
IMPACTOS A MANEJAR							
<ul style="list-style-type: none"> Alteración de hábitat Desplazamiento de poblaciones faunísticas Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre 							
ACCIONES A EJECUTAR							
<p>Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna</p> <p>Para llevar a cabo esta actividad, se propondrá un plan de rescate y reubicación a la corporación autónoma correspondiente, con el objetivo de socializar los protocolos de colecta, rescate y reubicación. Para cada grupo faunístico se llevara a cabo una metodología propia de cada grupo, dadas las características de hábitat, picos de actividad, áreas de forrajeo, etc.</p> <p>La remoción de la capa boscosa se hará con exclusividad en las áreas que sea necesario intervenir, con el fin de no incurrir en áreas propicias para el mantenimiento de la fauna local.</p> <p>El desarrollo de la actividad se llevará a cabo en dos fases: la primera (entre una y dos semanas antes del desmonte y descapote), con el objetivo de desplazar la mayor cantidad de fauna presente en el área de influencia. La siguiente fase se llevará a cabo durante las actividades de desmonte y descapote, con el fin de darle continuidad a la actividad de ahuyentamiento además de realizar las actividades de rescate de las especies que debido a las actividades realizadas resulten heridas o queden atrapadas.</p> <p>El ahuyentamiento se hará en la totalidad del área de influencia y zonas adyacentes y se realizará hacia el bosque aledaños, los cuales presentan las mismas características de la zona de estudio. Los métodos utilizados para este ahuyentamiento son ruido, pitos, sonidos de predadores, etc.</p> <p>A continuación se presentan las metodologías propuestas para los diferentes grupos faunísticos.</p> <p><i>Herpetos:</i></p> <p>Para el trabajo en campo se realizarán recorridos libres y sin restricciones, tanto diurnos como nocturnos, de acuerdo a la metodología propuesta por Crump y Scott (1994), considerando que es la mejor forma de obtener un mayor número de especies en un tiempo reducido y abarcando una mayor área. En estos recorridos se llevará a cabo remoción de rocas, troncos y hojarasca con el fin de encontrar especies de este grupo para trasladarlos a lugares seguros. Además de esto se harán avistamientos y búsquedas en arboles y especies epifitas para cubrir estos estratos y aumentar la efectividad del muestreo.</p> <p><i>Aves:</i></p> <p>Se realizará la observación de los árboles a talar empleando el método de censo de búsqueda intensiva (Ralph, C. John et al) revisando la presencia de nidos árbol por árbol, teniendo en cuenta la numeración establecida en</p>							

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	



NOMBRE DEL PROGRAMA: Protección de fauna	IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.4-14
<p>el inventario forestal, con el objetivo de ubicar e identificar los nidos e identificar las especies de aves. Se debe tener en cuenta comportamientos de anidación como construcción de nidos, incubación y cría. Una vez ubicados los nidos se procederá a retirar el nido de cada árbol ubicado, para proceder a su debido transporte a las áreas de rescate que la autoridad ambiental determine.</p> <p>Para la auyentamiento de aves se deberá provocar la migración asistida de las aves utilizando medios sonoros, además de siluetas de aves rapaces que impidan su regreso al área de intervención.</p> <p><i>Mamíferos:</i></p> <p>Para provocar la migración de los animales de mediano y gran tamaño a través de la utilización de medios sonoros como bocinas, pitos, perros de caza, etc. Con la ayuda de perros cazadores atados, se buscarán animales que se refugian en madrigueras con el fin de evitar que durante el proceso de desmonte y descapote, queden atrapados. Al encontrar madrigueras activas éstas serán inundadas con humo con el fin de sofocar los animales presentes en ellas, los cuales al salir serán capturados con nasas.</p> <p>En el caso particular de los murciélagos y roedores que habitan en troncos se deberá hacer una búsqueda minuciosa para evitar que queden atrapados durante las actividades y en algunos casos será necesario atraparlos y llevarlos hacia zonas seguras.</p> <p>Cada uno de los individuos capturados mediante las diferentes metodologías empleadas, deberán ser revisados por un médico veterinario, el cual establecerá el estado de salud y si se encuentra en las condiciones para ser reubicado de inmediato o requiere atención médica antes de ser liberado.</p> <p><i>Características de las áreas para reubicación de fauna</i></p> <p>Las áreas para la reubicación de fauna deberán seleccionarse teniendo en cuenta que éstas permitan garantizar la supervivencia de los animales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suficientes fuentes de alimento • Al menos una fuente de agua • En sitios distantes de centros poblados y vías • Debe ser la región de distribución natural de la especie a liberar. • En lo posible, áreas exentas de futuras intervenciones, debido a que la fauna ya se ha visto sometida a cambios drásticos en su dinámica poblacional. 	
LUGAR DE APLICACIÓN	
<p>Se llevará a cabo en aquellas áreas susceptibles a presencia de fauna. Con especial énfasis en áreas con mayor presencia de fauna, como son los bosques y áreas semi naturales, además de humedales o áreas susceptibles a la inundación dentro del área de intervención del proyecto de mejoramiento de la vía existente entre la salida del Túnel de Occidente hasta antes de cruzar el río Cauca, en límites entre los municipios de Sopetrán y Santa Fe de Antioquia, unidades funcionales 1 y 2.1 de la concesión Autopista al Mar 1.</p>	
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	
<p>Las actividades propuestas se realizarán durante todo el tiempo de ejecución de las actividades de mejoramiento.</p>	
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	
<p>Consorcio Mar 1 - DEVIMAR - Constructor</p>	
COSTOS	

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

NOMBRE DEL PROGRAMA: Protección de fauna	IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.4-14
-------------------------------------------------	------------------------------------

Los costos de las actividades ambientales se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto, por lo tanto se registran en el Presupuesto de Obra.



SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Indicador	Descripción del Indicador	Tipo de Indicador	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento
actividades de ahuyentamiento propuestas	(Número de actividades de ahuyentamiento propuestas/ Numero de actividades de ahuyentamiento ejecutadas) *100	Cumplimiento	Cada vez que se realice una actividad que implique la intervención a coberturas de importancia para la fauna	Fotográfico Ficha de actividad de rescate
Número de individuos hallados	(Número de individuos hallados/Número de individuos rescatados)*100	Cumplimiento	Cada vez que se realice una actividad que implique la intervención a coberturas de importancia para la fauna	Fotográfico Ficha de rescate
Número de individuos rescatados	(Número de individuos rescatados/Número de individuos reubicados)*100	Cumplimiento	Cada vez que se realice una actividad que implique la intervención a coberturas de importancia para la fauna	Fotográfico Ficha de reubicación

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	



5.5 PROGRAMA DE MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES Y MANEJO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS

5.5.1 Proyecto de instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio temporal

NOMBRE DEL PROGRAMA: Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio temporal					IDENTIFICACIÓN: PAC-5.1-15			
OBJETIVO DEL PROYECTO								
Prevenir, minimizar y controlar los impactos generados por la instalación, operación y desmantelamiento de campamento y áreas de acopio temporal.								
TIPO DE MEDIDA	Control	x	Prevención	x	Mitigación	x	Compensación	
IMPACTOS A MANEJAR								
<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en la calidad del agua superficial • Modificación de la calidad paisajística 								
ACCIONES A EJECUTAR								
1. Instalación de áreas temporales								
<p>El proyecto requiere para su ejecución de un área para la instalación del campamento y/o acopio temporal de materiales de construcción, residuos de excavaciones, demoliciones o áreas para parqueo de maquinaria entre otras. Para la instalación de estos sitios se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:</p>								
<ol style="list-style-type: none"> a) Localizarse cerca de la zona donde se están ejecutando las actividades constructivas, los sitios escogidos estarán fuera de las rondas de corrientes de agua como quebradas, ríos, lagunas etc., o de áreas declaradas de protección ambiental o catalogada como de alta sensibilidad y de sitios inestables. b) El descapote se realizará sólo en el área estrictamente necesaria para la localización de la infraestructura – campamento temporal, almacén, talleres–. El material retirado será utilizado para cubrir en lo posible zonas erosionadas aledañas al sitio. c) El área contemplada para la instalación del campamento temporal contará con las conexiones a las redes de servicios públicos de acueducto y alcantarillado y con el permiso de la empresa prestadora del servicio. En caso de que no se cuente con la posibilidad de conexión a los servicios, se dará trámite ante la autoridad ambiental de los permisos de captación de agua y vertimiento de residuos líquidos. Al igual se coordinará la recolección de los residuos sólidos por parte de la empresa prestadora del servicio. d) Se prohibirá el vertimiento de aguas residuales domésticas a los cuerpos de agua cercanos, teniendo en cuenta que el campamento temporal contará con la conexión a las redes existentes o en su defecto contará con unidades sanitarias portátiles para el manejo de los residuos líquidos generados. Como parte de las instalaciones del campamento temporal no se considera zona de casino o alojamiento. e) Se instalarán en el campamento y patio de almacenamiento, sistemas de manejo y disposición de grasas y aceites –cunetas, sedimentadores, trampa de grasas. 								
2. Funcionamiento de áreas temporales								
<ol style="list-style-type: none"> a) Durante la operación o funcionamiento los campamentos temporales y/o sitios de acopio se prevé la generación de residuos sólidos, estos residuos que se generen tanto los reutilizables y/o reciclables – empaques, papeles y plásticos– y residuos industriales, deben cumplir con el Proyecto de manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales PAC-2.4-07. b) En los campamentos temporales y/o sitios de acopio existirá un programa de orden y aseo aplicado específicamente al área. c) El área estará señalizado en su totalidad, diferenciando cada una de las áreas que lo conforman, las cuales 								



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

NOMBRE DEL PROGRAMA: Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio temporal		IDENTIFICACIÓN: PAC-5.1-15		
<p>deberán estar estipuladas en el diseño aprobado del campamento. Los campamentos temporales y/o sitios de acopio contarán con señales tales como: salidas de emergencia, ubicación de extintores, almacén, uso de elementos de protección personal y todas aquellas que se requieran para la prevención de accidentes, de acuerdo al panorama de riesgos y plan de contingencia.</p> <p>d) Los campamentos temporales y/o sitios de acopio contarán con equipos para control de incendios – extintores–, el número de estos sera determinado por el área a proteger y el tipo de extintor será de acuerdo a la clase de fuego que se pueda generar, se ubicarán en sitios estratégicos, señalizados y a la altura adecuada.</p> <p>e) Se contará con material de primeros auxilios tales como botiquín, camilla fija con soporte, colchoneta, almohada pequeña, etc.</p> <p>f) Se contará con un baño por cada quince trabajadores, diferenciados por sexos y dotados de todos los elementos necesarios de aseo personal –entre ellos deberá contarse con una ducha para casos de emergencia–, estos baños podrán ser fijos o portátiles según las condiciones del proyecto.</p> <p>g) Manejo de residuos líquidos domésticos: Para el manejo de esta agua se ejecutará el Proyecto de manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales PGH-3.2-09.</p>				
3. Desmantelamiento de las Instalaciones Temporales				
<p>a) Una vez se terminen las obras de construcción se desmantelara el campamento y se desarrollaran las actividades de recuperación de la zona intervenida para dejarla igual o en mejores condiciones a como se encontró.</p> <p>b) Para sitios de almacenamiento de combustible se dará cumplimiento a los lineamientos estipulados en el Proyecto de Manejo de maquinaria, equipos y vehículos - PMIT-5.2-16.</p> <p>c) Todas aquellas obras de infraestructura o redes de servicio usadas deberán ser desmontadas.</p> <p>d) Si en algún momento la comunidad o alcaldía de la zona solicita que las instalaciones sean donadas al municipio, esto tendrá que ser aprobado por la Interventoría y el supervisor de la Subdirección del Medio Ambiente del INVIAS.</p> <p>e) Los residuos provenientes de las demoliciones para el desmantelamiento del campamento deben cumplir con el Proyecto de Manejo y disposición final de sobrantes PAC-2.3-06.</p> <p>f) Para el cierre ambiental se entregará a la interventoría el paz y salvo de recibo a satisfacción por parte del dueño del predio.</p>				
LUGAR DE APLICACIÓN				
<p>Área de intervención del proyecto de mejoramiento de la vía existente entre la salida del Túnel de Occidente hasta antes de cruzar el río Cauca, en límites entre los municipios de Sopetrán y Santa Fe de Antioquia, unidades funcionales 1 y 2.1 de la concesión Autopista al Mar 1.</p>				
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN				
<p>Las actividades propuestas se realizarán durante todo el tiempo de ejecución de las actividades de mejoramiento.</p>				
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN				
<p>Consorcio Mar 1 - DEVIMAR - Constructor</p>				
COSTOS				
<p>Los costos de las actividades ambientales se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto, por lo tanto se registran en el Presupuesto de Obra.</p>				
SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Indicador	Descripción del Indicador	Tipo de Indicador	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento
Cumplimiento	Medidas implementadas / Medidas propuestas	Cuantitativo	Final de la construcción	Paz y salvo de los propietarios de los predios y registro fotográfico

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

5.5.2 Proyecto de manejo de maquinaria, equipos y vehículos

NOMBRE DEL PROGRAMA: Manejo de maquinaria equipos y vehiculos				IDENTIFICACIÓN: PMIT-5.2-16			
OBJETIVO DEL PROYECTO							
Prevenir los impactos que se puedan generar por el manejo de la maquinaria, equipos y vehículos							
TIPO DE MEDIDA	Control	x	Prevención	x	Mitigación		Compensación
IMPACTOS A MANEJAR							
<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en la calidad del agua superficial. • Modificación en la calidad del aire. • Modificación de los niveles de presión sonora. • Desplazamiento de poblaciones faunísticas. • Modificación a la infraestructura vial. • Cambios en la movilidad peatonal y vehicular. • Modificación en la dinámica de empleo. 							
ACCIONES A EJECUTAR							
<p>El uso de maquinaria y vehículos en los frentes de obra, genera emisiones atmosféricas y ruido principalmente, impactos que se pueden prevenir y controlar, realizando el mantenimiento adecuado e implementando los controles periódicos mencionados a continuación:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Previo al inicio de las actividades constructivas, se entregara a la interventoría los registros del último mantenimiento de la maquinaria, equipos y vehículos a operar en los frentes de obra. b) Los equipos, maquinarias y vehículos, sólo podrán ser manejados por personal capacitado y formado para ello. c) Todos los equipos y maquinaria reciban: mantenimiento rutinario de inspección (diario), a cargo del operador o inspector de obra, llevando los debidos registros; mantenimiento preventivo como los cambios periódicos de aceite, filtros y mangueras, (aprox. cada 200 horas de trabajo) a cargo de personal autorizado; y mantenimiento correctivo que incluye las reparaciones y ajustes que cada equipo requiera. Los registros de mantenimiento (rutinario, preventivo y correctivo), deben entregarse mensualmente a la interventoría, y estar basados en listas de chequeo de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante. d) Toda la maquinaria y vehículos contará con lo siguiente: extintores multipropósito, pito y luces de reversa, certificados de emisiones de gases y SOAT vigentes y demás elementos de prevención y seguridad reglamentados. e) Todos los operarios de la maquinaria y vehículos recibirán capacitaciones de seguridad y protección personal para evitar accidentes. El inspector HSE debe llevar el registro de capacitaciones y hacer el seguimiento al cumplimiento de las medidas de seguridad. f) La zona de trabajo debe ser reconocida previamente por el operario y verificar la ausencia de personas o terceros en el área. <p>Para el abastecimiento y almacenamiento del combustible se tomarán las siguientes medidas, en caso de que se deba realizar en los frentes de obra:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Almacenar en zonas con buena ventilación alejados de fuentes de ignición, y de oficinas y áreas administrativas. Igualmente no se deberán almacenar con otros productos incompatibles con combustibles y lubricantes. b) La zona de almacenamiento debe estar acorde a la norma NFPA 30, para el almacenamiento de sólidos, líquidos y gases inflamables. c) Se debe establecer el plan de contingencia para indicar el procedimiento a seguir en caso de derrames 							

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	 Devimar
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

NOMBRE DEL PROGRAMA: Manejo de maquinaria equipos y vehiculos		IDENTIFICACIÓN: PMIT-5.2-16		
accidentales.				
<p>Para el traslado de maquinaria rodante destinada exclusivamente a la construcción y conservación de obras, se deberán tener en cuenta las leyes nacionales que reglamentan el tránsito de esta maquinaria a través de vehículos apropiados (cama baja), y el Código Nacional de Tránsito Terrestre. Adicionalmente, los permisos para el transporte de maquinaria pesada serán evaluados y concedidos por el INVIAS.</p>				
LUGAR DE APLICACIÓN				
Área de intervención del proyecto de mejoramiento de la vía existente entre la salida del Túnel de Occidente hasta antes de cruzar el río Cauca, en límites entre los municipios de Sopetrán y Santa Fe de Antioquia, unidades funcionales 1 y 2.1 de la concesión Autopista al Mar 1.				
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN				
Las actividades propuestas se realizarán durante todo el tiempo de ejecución de las actividades de mejoramiento.				
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN				
Consortio Mar 1 - DEVIMAR - Constructor				
COSTOS				
Los costos de las actividades ambientales se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto, por lo tanto se registran en el Presupuesto de Obra.				
SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Indicador	Descripción del Indicador	Tipo de Indicador	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento
Implementación de medidas de manejo de maquinaria y vehículos	(Medidas implementadas/ Medidas propuestas para el manejo de maquinaria y vehículos)*100	Cuantitativo	Cada tres meses	Registro fotográfico, informes de inspección

	<p align="center">CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</p> <p align="center">MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1</p>	
	<p align="center">PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL</p>	
	<p align="center">VERSIÓN 0.0</p>	

5.6 PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIAL

A continuación, se relaciona la estructura del Programa de Gestión Social (PGS) para el Medio Socioeconómico y Cultural definido para el desarrollo de las actividades de mejoramiento de la vía existente entre la salida del Túnel de Occidente y el municipio de Sopetrán (UF1 y 2.1) que forma parte del proyecto Autopista al Mar 1.



El programa de gestión social tiene por objetivo involucrar a los diferentes actores sociales locales con el fin de impulsar procesos de participación, identificar oportunidades de desarrollo potenciadas por el proyecto y manejar los posibles impactos a las comunidades e infraestructura social localizada en el área de influencia directa.

De acuerdo con la metodología propuesta en la guía de manejo ambiental, a continuación se describen de manera general los objetivos, metas propuestas, actividades a desarrollar y medidas de manejo que contribuirán en el control, prevención, mitigación y compensación de las afectaciones que podrían generarse a nivel social durante las diferentes etapas del proyecto.



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

5.6.1 Proyecto de atención a la comunidad

NOMBRE DEL PROGRAMA: Atención a la comunidad		IDENTIFICACIÓN: PGS-6.1-18							
OBJETIVO DEL PROYECTO									
<ul style="list-style-type: none"> - Crear y mantener un sistema que permita atender y brindar respuesta efectiva y oportuna a todo tipo de manifestación (inquietud, petición, queja, reclamo, sugerencia y/o solicitud-IPQRSS-) referida por parte de los grupos de interés (comunidad de las 20 unidades territoriales menores del AID, autoridades municipales de Medellín, Sopetrán y San Jerónimo, organizaciones sociales y usuarios de las vías), frente a las actividades propias del proyecto. - Recibir, atender y dar respuesta de manera oportuna a las inquietudes, quejas, reclamos y sugerencias que se generen con los grupos de interés. 									
TIPO DE MEDIDA	Control	X	Prevención	X	Mitigación	X	Compensación	X	X
IMPACTOS A MANEJAR									
<ul style="list-style-type: none"> - Cambios en el desplazamiento poblacional - Modificación en la infraestructura social - Modificación en la infraestructura vial - Cambios en la movilidad peatonal y vehicular - Cambios en el riesgo de accidentalidad - Alteración en el acceso de los predios 					<ul style="list-style-type: none"> Generación de expectativas Modificación en la demanda de bienes y servicios Modificación en la dinámica de empleo Modificación en la gestión y capacidad organizativa Generación de nuevos conflictos 				
ACCIONES A EJECUTAR									
<p>A continuación se relacionan las actividades a cumplir por la Concesión Desarrollo Vial al Mar - Consorcio Devimar para prevenir los posibles impactos identificados.</p> <p>El contacto con los diferentes actores sociales del área de influencia estará liderado por un profesional de gestión social que permanecerá en contacto continuo con las comunidades, líderes, comerciantes, propietarios y autoridades municipales para que conozcan los mecanismos de comunicación establecidos y cuenten con información veraz y oportuna acerca del proyecto Unidades Funcionales 1 y 2.1 del corredor vial del Proyecto Autopista al Mar-1. A continuación se describen las actividades a desarrollar para el proyecto:</p> <p><u>Instalación de una Oficina Fija de Atención al Usuario</u></p> <p>Para la atención de los diferentes actores sociales locales se instalará una oficina de atención al usuario ubicada en el área de influencia directa del proyecto, con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se instalará sobre el eje del proyecto, desde la fase de pre construcción y funcionará durante las fases de construcción y operación y mantenimiento. - Se ubicará en una zona de fácil acceso, con un aviso exterior de modo que facilite la identificación por parte de la comunidad. - Será atendida por un profesional social y tendrá un horario de atención para la comunidad de lunes a viernes entre las 8:00 a.m. y las 6:00 p.m. y sábados de 8:00 a.m. a 2:00 pm. - Estará dotada con escritorio y sillas para diez personas, con teléfono móvil y correo electrónico. - Dispondrá de formatos establecidos por la ANI para la atención al usuario. - Contará con las piezas de comunicación, distribuidas y material de información impreso sobre el proyecto. <p>La Oficina de Atención al Usuario contará con el siguiente equipamiento para la atención a los usuarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un espacio de recepción y atención a la comunidad. - Un computador e impresora para el equipo social del proyecto. 									

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

NOMBRE DEL PROGRAMA: Atención a la comunidad	IDENTIFICACIÓN: PGS-6.1-18
<ul style="list-style-type: none"> - Cámara fotográfica. - Una filmadora digital - Escritorio y silla para el profesional encargado de la atención de la oficina. - Espacio de trabajo y 10 sillas para la atención de los usuarios. - Una cartelera donde se instalen volantes entregados, información del proyecto, planos del proyecto, entre otros temas: actividades de obra y avances, responsables de las actividades a ejecutar, ofertas laborales y procesos de gestión predial. - Elementos de oficina (papel, bolígrafos etc). 	
<p><u>Instalación de Oficinas Móviles de Atención al Usuario</u></p> <p>Para propiciar la participación de los grupos de interés con el proyecto, la Concesión Desarrollo Vial al Mar - Consorcio Devimar deberá contar con dos oficinas móviles para la atención al usuario, durante las etapas de pre construcción y construcción, las cuales serán atendidas por profesionales sociales y contará con el mismo horario de atención a la comunidad de la oficina fija de atención al usuario. De lunes a viernes entre las 8:00 a.m. y las 6:00 p.m. y sábados de 8:00 a.m. a 2:00 pm. Una vez inicie la etapa de operación y mantenimiento quedará en funcionamiento solo una de ellas.</p> <p>Las oficinas móviles se desplazarán sobre la vía teniendo en cuenta las necesidades de información y atención que presenten las comunidades o de acuerdo con las actividades programadas por la Concesión Desarrollo Vial al Mar - Consorcio Devimar.</p> <p>Se informará a la comunidad sobre el horario de atención al usuario de las oficinas móviles a través de las emisoras radiales locales, perifoneo, afiches instalados en establecimientos comerciales de las cabeceras municipales, centros poblados o sitios de congregación veredal.</p> <p>Las oficinas móviles contarán con un aviso visible al exterior con la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El nombre del proyecto - Logos institucionales - Nombre “OFICINA DE ATENCION AL USUARIO” - Las diferentes líneas de atención al usuario: celular, página web, correo electrónico, etc. - Horario de atención. 	
<p><u>Instalación de Buzones Satélites</u></p> <p>Se instalarán dos oficinas satélites que serán adecuadas y abiertas al público en la fase de construcción. Para su instalación se tomará como referencia municipios o veredas equidistantes para brindar mayor cobertura a la comunidad del área de influencia y usuarios del corredor vial, contarán con el equipamiento necesario incluyendo el aviso exterior aprobado por la oficina de comunicaciones de la ANI.</p> <p>La ubicación y traslado de los buzones satélites se informará con por lo menos cinco días de anticipación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Sistema de Atención a la Comunidad</u> <p>El sistema de atención al usuario para la recepción, tramite y solución permitirá brindar información del proyecto; de acuerdo al siguientes lineamientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Todas las manifestaciones ciudadanas (peticiones, quejas, reclamos, solicitudes de información y sugerencias), serán atendidas por el profesional social y se les dará trámite y respuesta en un tiempo no 	

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

NOMBRE DEL PROGRAMA: Atención a la comunidad	IDENTIFICACIÓN: PGS-6.1-18
-----------------------------------------------------	-----------------------------------

- mayor a quince días hábiles. Asimismo, será el responsable de diligenciar los formatos de Atención al Usuario.
- Una vez presentada la persona en la Oficina de Atención al Usuario, se recepcionará su manifestación, la cual puede ser verbal o escrita y se procederá a diligenciar el Formato de Recepción de Peticiones, en cada uno sus ítems. En el diligenciamiento del formato se registrará sí la atención es suficiente con información verbal o requiere de visita, de reunión, entrega de información escrita u otra acción.
 - Durante el diligenciamiento del formato se registrará sí la atención es suficiente con información verbal o requiere de visita, de reunión, entrega de información escrita u otra acción. Si la manifestación ciudadana lo requiere, la profesional social remitirá la situación presentada por medio escrito a la dirección general y al residente del área ambiental, tráfico, seguridad industrial y para el caso del área técnica a la dirección de vías, redes, estructura metálicas y espacio público, según corresponda; con el fin de coordinar y unificar los términos de la respuesta y solución bajo el alcance del contrato.
 - El trámite se iniciará el mismo día de presentada la solicitud; se aclara que en todo caso, el plazo máximo de atención al ciudadano es de quince días hábiles conforme a la Ley. El seguimiento y solución de cada uno de los casos se registrará en el formato correspondiente indicando el consecutivo y fecha de la respuesta.



Se entiende por cerrada una manifestación cuando se da por solucionado el asunto y quedan registradas en el formato de atención al ciudadano, las firmas correspondientes del Ciudadano, profesional Social tanto de Interventoría como de la Concesión. En aquellos casos puntuales en los cuales no sea posible obtener la firma del ciudadano, la profesional social e Interventoría avalará el cierre de la queja, teniendo en cuenta el trámite o gestión realizada por la concesión.

Atenciones ciudadanas en quejas, peticiones, sugerencias y solicitudes de información específicas

A continuación se indican las acciones previstas para casos específicos de atenciones ciudadanas, que se han tipificado con experiencia acumulada en la ejecución de otras obras de infraestructura vial y las acciones que se proponen para los profesionales del área social.

Recepción hojas de vida. De las solicitudes de empleo o recepción de hojas de vida se llevará un registro con datos básicos de identificación y que dé cuenta del trámite que se ha realizado (base de datos).



Solicitudes relacionadas con presunta afectación a infraestructura. Ante una eventual reclamación por daño o perjuicio sobre el bien inmueble o infraestructura, a causa de las actividades de mejoramiento, se verificará el acta de vecindad del predio y se coordinará una visita al inmueble objeto de reclamación. La visita técnica a la infraestructura se realizará dentro de los ocho (8) días calendario siguiente a la fecha en la cual presentó el reclamo, para lo cual se le avisará al peticionario con dos (2) días calendario de anticipación. En la visita mencionada se seguirá el procedimiento establecido para levantamiento de acta de vecindad, por tanto, se contará con la asistencia del área técnica y social de la concesión y de la Interventoría, se realizará registro fotográfico y/o fílmico y se registrará en acta de visita. Tendrá como objeto verificar los daños y evaluar las responsabilidades de las actividades de obra en las afectaciones registradas. De acuerdo a la visita se establecerá la responsabilidad o no de la concesión determinando las acciones preventivas, de mitigación o compensación a seguir y los plazos establecidos. Estas acciones se consignarán en el formato de Recepción y Trámite de Peticiones, donde se incluya los tiempos acordados para la negociación y será firmado por las partes que intervienen en el acuerdo (Concesión y Ciudadano). De igual forma se registra las reparaciones hechas y se anexará el registro fotográfico donde se evidencie los arreglos realizados y la firma del ciudadano que constate el recibido de la reparación a satisfacción.

 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

NOMBRE DEL PROGRAMA: Atención a la comunidad	IDENTIFICACIÓN: PGS-6.1-18
-----------------------------------------------------	-----------------------------------

Solicitudes relacionadas con la seguridad. Se realizará coordinación interinstitucional con las autoridades locales y la policía municipal para buscar estrategias de mitigación a la problemática y se informará del trámite al peticionario.

PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN
Análisis de causas	<p>El responsable de recepción de IPQRSS coordina con las áreas involucradas la gestión para realizar el análisis de causas y planes de acción. Así mismo, luego de establecer las causas y acciones, se establece el área responsable encargada de su solución.</p> <p>Si las acciones a seguir requieren de la acción o participación de personas o entidades externas (contratistas, proveedores, entidades públicas, etc.), el área asignada como responsable realiza la gestión para comunicarle la IPQRSS interpuesta, solicitar las acciones pertinentes y realizar el seguimiento que corresponda.</p> <p>El área asignada como responsable debe informar los avances y evidencias al área de gestión social hasta su solución o decisión final.</p> <p>La gestión eficaz por parte de las áreas involucradas para la atención de IPQRSS es una política organizacional alineada a la propuesta de valor establecida para los usuarios y clientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Calidad del servicio ▪ Seguridad ▪ Regularidad ▪ Continuidad ▪ Cobertura ▪ Integridad
Seguimiento al tratamiento de las PQRS	<p>El área de Gestión Social realiza el seguimiento de las IPQRSS mediante el control de las fechas y actividades acordadas con las diferentes áreas. En el aplicativo se registran los documentos, evidencias y las principales actividades llevadas a cabo que permitan establecer una trazabilidad de la gestión realizada.</p>
Respuesta al peticionario	<p>De acuerdo al asunto a tratar, la responsabilidad de dar respuestas al peticionario estará a cargo de los siguientes colaboradores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Construcción: Director técnico Concesión / Director Técnico Consorcio. ▪ Mantenimiento: Director de mantenimiento, ingenieros de mantenimiento vial. ▪ Operación: Director de operación. ▪ Daños vehículos usuarios: Profesional social del programa de atención al usuario con acompañamiento del ingeniero de mantenimiento o el coordinador de servicios al usuario.

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

NOMBRE DEL PROGRAMA: Atención a la comunidad	IDENTIFICACIÓN: PGS-6.1-18
-----------------------------------------------------	-----------------------------------

PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN
Cierre de las IPQRSS	<p>El área de Gestión Social realiza seguimiento a las acciones tomadas con el fin de determinar su eficacia y adecuada solución para las partes.</p> <p>En caso de que el usuario no quede satisfecho, se informa esta situación en el aplicativo y si es necesario, se inicia nuevamente el proceso desde el análisis de las causas.</p> <p>Ante las situaciones que conlleven a decisiones judiciales y sobre las cuales el reclamante no esté satisfecho, éste puede acudir a los procedimientos jurídicos para manifestar su inconformidad sobre tal decisión.</p>

La información acerca de la relación entre las IPQRSS recibidas y sus tiempos de respuesta será remitida mensualmente al interventor a través del Sistema de Información de Contabilización y Control SICC al que se refiere el Apéndice Técnico 4 del contrato.

El profesional social del programa de atención al usuario es el encargado de consolidar todas las IPQRSS allegadas a la Concesión y de ingresarlos al aplicativo dispuesto para ello.

Para el cierre social del proyecto, la Concesión debe presentar el cierre de todas las IPQRSS, actas de vecindad de cierre y el cierre de las actas de compromiso.

LUGAR DE APLICACIÓN

Unidad Funcional 1 y 2.1 municipios Medellín (Unidades territoriales Potrero – Miseranga, Urquita, Palmitas, La Volcana – Guayabal, La Sucia y La Aldea), Sopetrán (unidades territoriales El Rodeo, Guaymaral, Llano de Montaña, La Puerta y Los Almendros) y San Jerónimo (unidades territoriales Piedra Negra, Mestizal, Loma Hermosa, El Calvario, Pesquinal, Quimbayo, Llano San Juan, El Rincón y San Vicente).

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Las actividades propuestas se realizarán durante todo el tiempo de ejecución de las actividades de mejoramiento.

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN



Consorcio Mar 1 - DEVIMAR - Constructor

COSTOS

Los costos de las actividades ambientales se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto, por lo tanto se registran en el Presupuesto de Obra.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	Descripción del Indicador	Tipo de Indicador	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento
Número de oficinas de atención al usuario funcionando adecuadamente / Número de oficinas	100% de las oficinas de atención al usuario instaladas y funcionando	Eficacia	Mensual	Formatos de registro de Atención al ciudadano PQRS. Soporte de respuesta a las



 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

NOMBRE DEL PROGRAMA: Atención a la comunidad				IDENTIFICACIÓN: PGS-6.1-18
de atención al usuario propuestas en el PGSC	dentro de los plazos establecidos en el PGSC.			PQRS Consolidados mensuales de PQRS
Número de oficinas móviles de atención al usuario funcionando adecuadamente / Número de oficinas móviles de atención al usuario propuestas en el PGSC	100% de las oficinas móviles de atención al usuario adecuadas y funcionando según lo establecido en el Apéndice Técnico 8.	Eficacia	Mensual	Formatos de registro de Atención al ciudadano PQRS. Soporte de respuesta a las PQRS Consolidados mensuales de PQRS
Número PQRS atendidas en los plazos establecidos / Número PQRS totales recibidas.	95% o más de las PQRS recibidas, respondidas dentro de los plazos establecidos en el PGSC	Eficacia y eficiencia	Mensual	Formatos de registro de Atención al ciudadano PQRS. Soporte de respuesta a las PQRS Consolidados mensuales de PQRS
Número PQRS que dejaron de ser atendidas dentro de los plazos establecidos y que se responden cinco (5) días hábiles siguientes al vencimiento del plazo / Número PQRS que dejaron de ser atendidas dentro de los plazos establecidos.	Menos del 0,1% de PQRS que dejó de ser respondido dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes al vencimiento del plazo previsto para el derecho de petición.	Eficacia y eficiencia	Mensual	Formatos de registro de Atención al ciudadano PQRS. Soporte de respuesta a las PQRS Consolidados mensuales de PQRS



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

5.6.2 Proyecto de información y divulgación



NOMBRE DEL PROGRAMA Información y divulgación				IDENTIFICACIÓN: PGS-6.2-19			
OBJETIVO DEL PROYECTO							
<p>Informar continúa y oportunamente a los residentes, líderes, propietarios, comerciantes y comunidad del área de influencia directa de las Unidades Funcionales 1 y 2.1 del proyecto Autopista al Mar-1, así como a las autoridades municipales de Medellín, Sopetrán y San Jerónimo, sobre la ejecución del proyecto y los canales de comunicación y participación establecidos.</p>							
TIPO DE MEDIDA	Control	X	Prevención	X	Mitigación	Compensación	
IMPACTOS A MANEJAR							
<ul style="list-style-type: none"> - Cambios en el desplazamiento poblacional - Modificación en la infraestructura social - Modificación en la infraestructura vial - Cambios en la movilidad peatonal y vehicular - Cambios en el riesgo de accidentalidad - Alteración en el acceso de los predios 				<ul style="list-style-type: none"> Generación de expectativas Modificación en la demanda de bienes y servicios Modificación en la dinámica de empleo Modificación en la gestión y capacidad organizativa Generación de nuevos conflictos 			
ACCIONES A EJECUTAR							
<p>El proyecto de Información y divulgación tiene por objetivo brindar información, divulgar el proyecto y evitar que agentes externos generen falsas expectativas en los actores sociales del área de influencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Información a la comunidad y autoridades municipales <p>Las reuniones de carácter informativo se programarán en los siguientes momentos de la etapa de construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reunión de Inicio (en la etapa pre-constructiva). - Reunión de Avance (al 50% de construcción). - Reunión de Finalización (al 90% de construcción). - Reuniones con el Comité Participación Comunitaria (cada dos meses). - Reuniones Extraordinarias. <p>Para el proceso de informar a la comunidad y autoridades municipales sobre el mejoramiento de la vía, se adelantarán actividades para garantizar la convocatoria de los siguientes actores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Líderes comunales y miembros de las JAC de las unidades territoriales Potrero – Miseranga, Urquita, Palmitas, La Volcana – Guayabal, La Sucia y La Aldea del municipio de Medellín, unidades territoriales El Rodeo, Guaymaral, Llano de Montaña, La Puerta y Los Almendros del municipio Sopetrán y unidades territoriales Piedra Negra, Mestizal, Loma Hermosa, El Calvario, Quimbayo, Pesquinal, Llano San Juan, El Rincón y San Vicente del municipio de San Jerónimo. - Funcionarios de las alcaldías municipales de Medellín, Sopetrán y San Jerónimo - Invitar a las reuniones con líderes comunales y miembros de las JAC a las organizaciones y/o instituciones comunitarias presentes del AID. Las organizaciones de base identificadas en el AID corresponden a Asociación de Usuarios del Acueducto de Llano San Juan, Mestizal, Piedra Negra, San Vicente del municipio de San Jerónimo, y Asociación de Paneleros y Comité de Cafeteros de La Aldea y Asociación de Usuarios del Acueducto de La Volcana – Guayabal y de Potrero – Miseranga en el municipio de Sopetrán. - Empresas transportadoras de la zona. 							

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

NOMBRE DEL PROGRAMA Información y divulgación	IDENTIFICACIÓN: PGS-6.2-19
<ul style="list-style-type: none"> - El Comité de Participación Comunitaria del proyecto. - Comunidad en general del AID. <p>Las temáticas de las reuniones se programarán de acuerdo el avance de esta etapa del proyecto y a la población que esté convocada; para garantizar la asistencia se programarán de acuerdo a las agendas comunitarias y en los sitios tradicionales de congregación de la población residente de las veinte (20) unidades territoriales que hacen parte del AID.</p> <p>La Interventoría conocerá el contenido de la presentación Power Point de las reuniones ocho (8) días antes, junto con las plantillas de convocatoria a las reuniones. Como evidencia de la ejecución de las actividades se levantará acta de la reunión, se diligenciará el formato de asistencia a la reunión y el registro fotográfico, los cuales harán parte del informe mensual respectivo.</p> <p>De cada una de las reuniones se levantará acta de la reunión que indicará el sitio, la fecha, la hora, los objetivos, los temas tratados, los nombres de los expositores de la reunión, inquietudes de los asistentes y respuestas brindadas, compromisos y responsables del cumplimiento de estas obligaciones. En todas las reuniones proyectadas estarán presentes el equipo de gestión social, el profesional ambiental y/o el ingeniero residente de obra del Constructor, con el fin de dar respuestas veraces a la comunidad y al Comité. Para las reuniones extraordinarias, asistirán los profesionales que se requieran, según la necesidad de la comunidad y la temática a tratar.</p> <p><u>Reuniones de inicio de obra</u></p> <p>Las reuniones de inicio se realizarán antes de comenzar las actividades de obra, para informar a las autoridades municipales y a la comunidad del área de influencia directa sobre las obras a ejecutar en el desarrollo del proyecto; especificando fecha de inicio de las obras, las características técnicas del proyecto y la siguiente agenda, como mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentación ANI, Interventoría y la Concesión Desarrollo Vial al Mar - Consorcio Devimar. - Presentación de la Gestión Técnica del proyecto. - Presentación del Programa de Adaptación de Manejo Ambiental. - Presentación del Programa de Gestión Social. - Ventajas y beneficios del proyecto de concesión. - Características del diseño, duración del contrato. - Cronograma de las obras. - Procedimientos: levantamiento de actas de vecindad, atención de manifestaciones ciudadanas, acceso a predios adyacentes a los frentes de obra y vinculación de mano de obra. - Localización de la Oficina de Atención al Usuario. - Presentación del Plan de manejo de tráfico. - Comité de Participación Comunitaria. Conformación, objetivos, funciones. - Espacio para que la comunidad presente sus inquietudes, dando respuesta a todas las inquietudes que los asistentes. Además, se invitará y motivará la vinculación de la comunidad al Comité de Participación Comunitaria del proyecto. <p>Como mínimo se realizarán tres (3) reuniones de inicio con autoridades municipales de Medellín, Sopetrán y San Jerónimo y veinte (20) reuniones con comunidad, una por cada unidad territorial del AID.</p> <p><u>Reuniones de avance y finalización</u></p> <p>Las reuniones de avance y finalización de obra se realizarán en la etapa constructiva y será una (1) reunión de</p>	

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

NOMBRE DEL PROGRAMA Información y divulgación	IDENTIFICACIÓN: PGS-6.2-19
<p>avance y una (1) de finalización, con el fin de informar en la respectiva actividad, el avance de las actividades constructivas. Se programarán según el avance, al 50% de ejecución de la construcción para informar sobre las actividades ejecutadas, la programación de obras para la culminación del proyecto, así como las acciones implementadas del Programa de Adaptación de Manejo Ambiental; al 90% de ejecución de la obra, se realizará una reunión de finalización, para presentar el estado final del proyecto, sus características técnicas, entregará las obras a las comunidades asistentes, indicará las acciones para su conservación, así mismo presentará los resultados finales de la gestión ambiental y social realizada durante toda la etapa constructiva y el balance de las actividades que se realizaron con el Comité de Participación Comunitaria. En cada una de ellas, se dará espacio para que la comunidad asistente presente sus inquietudes y se responderán cada una de ellas.</p> <p>Las reuniones extraordinarias se programarán cuando las actividades de obra así lo exijan, o por solicitud de la comunidad del área de influencia directa, de la Interventoría o la ANI, para informar o concertar sobre situaciones específicas que surjan por la obra con el fin de divulgar información oficial del proyecto y evitar conflictos con los diferentes actores sociales del AID.</p> <p>Se realizará el mismo número de reuniones de avance y finalización, tal como se formularon para las reuniones de inicio.</p> <p style="text-align: center;">- Divulgación del Proyecto</p> <p>Teniendo en cuenta que el corredor vial donde se ejecutarán las obras, se caracteriza por zonas dispersas o caseríos distantes unos de los otros y por la generación de expectativas, se establece como mecanismo de información permanente la entrega e instalación de piezas de comunicación, como estrategia masiva de divulgación, las cuales se describen a continuación:</p> <p><u>Volantes informativos.</u> Son herramientas de comunicación cortas con un tamaño media carta y serán utilizados para informar la ejecución de actividades de obra, que puedan afectar la cotidianidad de la comunidad adyacente a los frentes de obra y los usuarios de la vía; se distribuirán entre 1 a 5 días antes de la actividad programa. Estos volantes se entregarán residentes del AID, líderes comunitarios y usuarios de la vía; igualmente se tendrá disponibilidad en las carteleras de las Oficinas de Atención al Usuario.</p> <p>Volantes de informativos sobre las medidas de manejo ambiental. Como producto de los talleres pedagógicos y para divulgar mensajes positivos y de sensibilización que estén relacionados con las medidas de manejo ambiental.</p> <p>Convocatorias. Corresponden a cartas personalizadas o volantes de invitación, se entregarán 8 días antes de la realización de la reunión ordinaria y 8 días de antelación para las extraordinarias.</p> <p>Cartas Personalizadas. Son comunicaciones de tamaño carta, dirigidas a las autoridades municipales, Presidentes de las JAC y particulares, y se utilizarán para convocar a las reuniones programadas e informar sobre eventos extraordinarios que surjan durante la fase constructiva.</p> <p>Volante de información accesos a instituciones y predios. Previo a los cerramientos de obra en frentes de trabajo ubicados en centros poblados o en accesos peatonales o viales, se informará a los residentes, mediante la entrega de volantes, diseñados con información pertinente para informar e ilustrar los accesos habilitados, de modo que se garantice la movilidad de la comunidad del AID.</p>	

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

NOMBRE DEL PROGRAMA Información y divulgación	IDENTIFICACIÓN: PGS-6.2-19
------------------------------------------------------	-----------------------------------



Todas las piezas indicarán la localización de la Oficina de Atención al Usuario y el número de teléfono móvil de contacto, correo electrónico y la importancia de sus aportes para el desarrollo de la reunión.



- Participación Comunitaria

Una vez inicie la fase de construcción del proyecto, se programará bimensualmente reunión con el Comité de Participación Ciudadana, en la primera reunión se acordará las fechas, hora y lugar de los encuentros. La convocatoria se realizará 3 días antes de evento por escrito a cada uno de los miembros, para recordar el sitio y la hora del compromiso; para lo cual se realizará una base de datos de cada miembro en el cual se registrará nombre completo, dirección de residencia (vereda, barrio, corregimiento y municipio), teléfono fijo, teléfono móvil y correo electrónico.



En cada una de las reuniones con el Comité de Participación Comunitaria asistirá los profesionales de las áreas Social, Ambiental y Técnico de la Concesión y/o constructor, de acuerdo a los temas a tratar. Los encuentros se desarrollarán dentro de un ambiente de colaboración, respeto, se informará el avance de obra, las medidas que se han implementado para prevenir, controlar y mitigar los impactos en las áreas social, ambiental, forestal, técnica, seguridad industrial y salud ocupacional, tráfico y espacio público. Igualmente se dará respuesta a las inquietudes que se presenten. Se levantará un acta por cada reunión, que dé cuenta de los temas tratados, preguntas y respuestas, compromisos adquiridos de las partes (Comité – Empresa); se diligenciará el formato de asistentes a la reunión y el registro fotográfico de la reunión. Lo cual será reportado en el informe trimestral.

Las funciones del Comité de Participación Comunitaria, serán:

- Ser multiplicadores de la información que en detalle recibe en cada reunión.
- Aportar información clara y veraz a sus comunidades.
- Identificar, recoger e informar sobre las inquietudes que surjan en sus comunidades por la ejecución de las actividades constructivas.
- Proponer soluciones acordes con las características culturales de las comunidades.
- Participar activamente en pro del desarrollo del proyecto.
- Asistir a las reuniones que se programen.
- Participar en los talleres pedagógicos de sostenibilidad
- Participar en reuniones de información avance y finalización de obra.



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

NOMBRE DEL PROGRAMA Información y divulgación		IDENTIFICACIÓN: PGS-6.2-19		
LUGAR DE APLICACIÓN				
Unidades Funcionales 1 y 2.1: municipios Medellín (Unidades territoriales Potrero – Miseranga, Urquita, Palmitas, La Volcana – Guayabal, La Sucia y La Aldea), Sopetrán (unidades territoriales El Rodeo, Guaymaral, Llano de Montaña, La Puerta y Los Almendros) y San Jerónimo (unidades territoriales Piedra Negra, Mestizal, Loma Hermosa, El Calvario, Pesquinal, Quimbayo, Llano San Juan, El Rincón y San Vicente). Establecimientos educativos que se encuentren próximos a la vía.				
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN				
Las actividades propuestas se realizarán durante todo el tiempo de ejecución de las actividades de mejoramiento.				
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN				
Consortio Mar 1 - DEVIMAR - Constructor				
COSTOS				
Los costos de las actividades ambientales se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto, por lo tanto se registran en el Presupuesto de Obra				
SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Indicador	Descripción del Indicador	Tipo de Indicador	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento
Reuniones informativas extraordinarias	(N° de grupos de interés asistentes a las reuniones extraordinarias / N° de grupos de interés convocados a las reuniones extraordinarias) x 100	Eficacia	Mensual	Actas de reunión Listados de asistencia Registros fotográficos
Reuniones de información	(N° de reuniones de información realizadas / No de reuniones de información programadas) x 100	Eficacia	Mensual	Actas de reunión Listados de asistencia Registros fotográficos
Reuniones con el Comité de Participación Comunitaria.	(N° de reuniones realizadas con el comité / No de reuniones requeridas según cronograma) x 100	Eficacia	Cada tres meses	Actas de reunión Listados de asistencia Registros fotográficos
Distribución de brochure	(N° Brochure entregado a la población del área de influencia/ N° brochure propuestos para entrega a la población del área de influencia) x 100	Eficacia	Anual	Brochure Planillas de entrega de piezas de divulgación Cartas de entrega a entidades municipales

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

5.6.3 Proyecto de manejo de la infraestructura de predios y de servicios públicos

NOMBRE DEL PROGRAMA: Manejo de la infraestructura de predios y de servicios públicos					IDENTIFICACIÓN: PGS-6.3-20		
OBJETIVO DEL PROYECTO							
Evaluar las infraestructuras y redes de servicios públicos que se encuentran a lado y lado de la vía, con el fin de evitar conflictos con las comunidades y mantener la estabilidad y la prestación de los servicios del AID.							
TIPO DE MEDIDA	Control	X	Prevención	X	Mitigación		Compensación
IMPACTOS A MANEJAR							
<ul style="list-style-type: none"> - Cambios en el desplazamiento poblacional - Modificación en la infraestructura social - Modificación en la infraestructura vial - Cambios en la movilidad peatonal y vehicular - Cambios en el riesgo de accidentalidad 				<ul style="list-style-type: none"> Alteración en el acceso de los predios Modificación en la destinación económica del suelo Generación de expectativas Generación de nuevos conflictos 			
ACCIONES A EJECUTAR							
<p>Las medidas de manejo que se plantean para este proyecto evidenciarán el estado físico de las estructuras existentes en las zonas adyacentes al corredor vial y las áreas de trabajo, y de este modo, se establecerán posibles responsabilidades que se puedan generar como consecuencia de la ejecución de las actividades de obra y por ende, serán el soporte para atención de quejas y reclamos en caso de presentarse daños a la infraestructura que se encuentra en el AID.</p> <p><u>Actas de vecindad</u></p> <p>El levantamiento y cierre de actas de vecindad está dirigido a los predios que se encuentran adyacentes a las diferentes áreas de trabajo y a las estructuras de redes de servicios públicos que cruzan el eje de la vía a intervenir, con el fin de registrar el estado de la infraestructura antes de iniciar la etapa de construcción.</p> <p>Levantamiento y cierre de actas de vecindad en los predios vecinos a los frentes de obra. El registro de las condiciones físicas internas y externas de la estructura se realizará mediante el diligenciamiento del formato de actas de vecindad de cada uno de los predios vecinos a las actividades de obra, el cual estará acompañado con el registro fotográfico de cada uno de los espacios de la infraestructura existentes, cabe mencionar que estos pueden ser vivienda, hoteles, restaurantes, lavaderos de carros, corral, cercas, sede de institución, saleros, bebederos, cultivos árboles de cercas vivas, jagüeyes, tanques para el agua, mangueras, portada de fincas y demás obras que se encuentren en la franja del corredor de intervención.</p> <p>A continuación se describe el procedimiento para el levantamiento de las actas de vecindad en el AID:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mínimo con dos (2) días antes de iniciar la actividad de obra se le informará por a los propietarios o encargados, sobre la fecha y objetivo del levantamiento de las actas de vecindad, indicando la necesidad del acompañamiento propietario del predio (o delegado del mismo), arrendatario o tenedor. - Al propietario o responsable de predio se le informará sobre las consecuencias que conlleva el no ejecutar esta actividad. Asimismo se le indicará, el procedimiento para el levantamiento de las actas de vecindad y los responsables de parte de la concesión de la actividad y la localización de la Oficina de Atención al Usuario. - Donde hay construcciones o viviendas, se realizará una inspección detallada del estado de la construcción (cubierta, paredes, vidrios, puertas, baldosas, entre otros), soportada por el registro fotográfico. Se verificará los accesos que puedan verse afectados por cierres temporales. 							

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	



- En los predios con uso agrícola, pecuario o ambos, se indagará y se verificará sobre el estado en que se encuentran los cultivos y la infraestructura de apoyo a la actividad económica, describiendo y evaluando el estado.
- Las Actas de Vecindad serán levantadas por un profesional social y/o de gestión inmobiliaria con el acompañamiento de un técnico.
- Se hará registro fotográfico en la fachada de la propiedad y cada una de las habitaciones con las que cuente el inmueble, detallando averías pre-existentes en los pisos, paredes o cualquier otro sitio del mismo como: humedades, grietas, estado de la pintura, entre otros.
- El acta de vecindad será firmada por la persona que atendió la visita y por los profesionales que levantaron la información.
- Se entregará una copia del formato diligenciado y firmado al propietario o responsable del predio.
- El registro fotográfico se organizará para su almacenamiento de tal manera que en caso de requerirse, pueda ser localizado inmediatamente. Los archivos digitales permanecerán en la Oficina de Atención al Usuario.
- Al finalizar la obra, se realizará un acta de vecindad de cierre en todos los predios donde se levantó antes de iniciar obras, en la cual se registra la verificación final del estado físico de estructura, una vez terminadas las actividades constructivas.
- En los casos que al momento de realizar la visita, el propietario u ocupante del predio no se encuentren para el acceso al inmueble, nuevamente se entregará una comunicación escrita, en el cual se cita nuevamente, indicando la fecha y hora de la próxima visita.
- En el caso que un propietario no permita el levantamiento del acta de vecindad o la firma de la misma, se hará una segunda visita con un representante de la Junta de Acción Comunal, para nuevamente solicitar el permiso de realizar la actividad, en caso de que el propietario nuevamente se niegue al procedimiento, se levantará un acta de reunión con el representante de la JAC del sector y se firmará, como prueba de que se realizó la diligencia; copia de esta acta será enviada por oficio tanto a la JAC, como a la Personería del municipio.

Levantamiento de Actas de Compromiso

En desarrollo de las actividades de obra, se requieren temporalmente espacios para el acopio y la disposición provisional de materiales de obra entre otros (servicios sanitarios, almacenamiento temporal de elementos de obra o señalización etc.).

Lo anterior, requiere que se establezca con los propietarios de los predios acuerdos que deben quedar plasmados en Actas de Compromiso, las cuales indicarán precisamente los compromisos del constructor para el uso provisional de esos espacios. Para lo cual seguirá el siguiente procedimiento:

- El área técnica identificará las áreas de los predios que pueden servir de soporte a las actividades de obra.
- El área social establecerá contacto con el propietario o responsable del predio y le hará la solicitud del área requerida.
- Se procederá a la elaboración del Acta de Compromiso, describiendo la actividad que se desarrolla, motivo para el que se requiere parte del predio, área requerida, período que durará la ocupación, condiciones económicas por el uso temporal.
- El área técnica realizará un registro fílmico y/o fotográfico del estado del área requerida antes de su uso.
- Se entregará una copia del Acta de Compromiso al propietario o responsable del predio.
- Una vez se termine la ocupación parcial del predio, se entregará en las mismas condiciones físicas en que fue entregado por propietario o responsable, y de acuerdo al registro fílmico, con las mejoras acordadas en el Acta de Compromiso, finalizando con la firma de un acta donde se evidencie el cumplimiento y la satisfacción del propietario.

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Medidas de prevención de afectación a la infraestructura de los servicios públicos

En caso de que se requiera hacer traslado y reposición de redes e infraestructura de servicios, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- La Concesión Desarrollo Vial Al Mar- Consorcio Devimar tramitará los permisos correspondientes con las empresas y entidades responsables de servicios públicos antes de iniciar las actividades constructivas.
- Se identificarán los cruces e interferencias con redes de servicios públicos y de otros proyectos lineales para solicitar el traslado a las empresas propietarias o responsables de dichas redes.
- Previo a la intervención de redes, el área técnica realizará concertaciones previas estableciendo las zonas de afectación y las medidas a implementar con el fin de contar con aval del administrador del servicio, mediante actas de acuerdo.
- Establecer de manera coordinada con las empresas prestadoras de servicios, los mecanismos informativos a la comunidad, volantes, cuñas radiales, carteleras, con información oficial.
- Cuando se requiera hacer intervención de servicios públicos que implique la suspensión temporal de alguno de estos, el equipo social de la Concesión y/o Constructor dará aviso a la comunidad residente que se pueda ver afectada, 24 horas antes de realizar la actividad.
- Establecer acuerdos para el paso de redes existentes por el corredor vial (mangueras y tubos) a fin de no afectar la seguridad de la vía y se garantice el servicio de agua durante la etapa de operación.
- Conocer los planes de contingencia de las empresas propietarias o responsables del traslado de redes, para los casos en los que sea necesario la suspensión del servicio.
- En caso de presentarse cortes del servicio de agua superiores a 72 horas, se asegurará el acceso al recurso hídrico de la población haciendo uso de carro tanques.
- Levantamiento de actas del estado de las redes de servicios públicos, antes del inicio de la obra.

Todas las medidas y acciones ejecutadas en el desarrollo de este proyecto serán reportadas en el informe mensual.

LUGAR DE APLICACIÓN

Unidades Funcionales 1 y 2.1: municipios Medellín (Unidades territoriales Potrero – Miseranga, Urquita, Palmitas, La Volcana – Guayabal, La Sucia y La Aldea), Sopetrán (unidades territoriales El Rodeo, Guaymaral, Llano de Montaña, La Puerta y Los Almendros) y San Jerónimo (unidades territoriales Piedra Negra, Mestizal, Loma Hermosa, El Calvario, Pesquinal, Quimbayo, Llano San Juan, El Rincón y San Vicente). Establecimientos educativos que se encuentren próximos a la vía.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Las actividades propuestas se realizarán durante todo el tiempo de ejecución de las actividades de mejoramiento.

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN



Consorcio Mar 1 - DEVIMAR - Constructor

COSTOS

Los costos de las actividades ambientales se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto, por lo tanto se registran en el Presupuesto de Obra.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO



Indicador	Descripción del Indicador	Tipo de Indicador	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento
Acta de vecindad	(No de actas de vecindad levantadas y firmadas / No de actas de vecindad necesarias) x 100	Eficacia y Eficiencia	Mensual	Actas de vecindad Registros fotográficos
Cumplimiento de acuerdos	(Acuerdos pactados y cumplidos con las empresas de servicios o	Eficacia y Eficiencia	Mensual	Actas de compromisos Registros fotográficos

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

	propietarios / acuerdos requeridos y pactados) x100			
--	-----------------------------------------------------	--	--	--

5.6.4 Proyecto de cultura vial y participación comunitaria

NOMBRE DEL PROGRAMA: Cultura vial y participación comunitaria					IDENTIFICACIÓN: PGS-6.5-22			
OBJETIVO DEL PROYECTO								
Fomentar la cultura ciudadana frente al uso adecuado, seguro y cómodo del corredor a través de procesos de educación y sensibilización en las comunidades educativas, población en general y líderes del AID.								
TIPO DE MEDIDA	Control	X	Prevención	X	Mitigación		Compensación	
IMPACTOS A MANEJAR								
<ul style="list-style-type: none"> - Modificación en la infraestructura vial - Cambios en la movilidad peatonal y vehicular - Cambios en el riesgo de accidentalidad 								
<ul style="list-style-type: none"> Generación de expectativas Generación de nuevos conflictos 								
ACCIONES A EJECUTAR								
<u>Talleres de seguridad vial</u>								
<p>Los talleres en seguridad vial obedecen a una estrategia pedagógica que busca sensibilizar y generar nuevas actitudes de responsabilidad en relación con la seguridad vial; están dirigidos a la población estudiantil de los centros educativos del AID, usuarios de la vía y comunidad aledaña al corredor vial.</p> <p>Los talleres están planteados a ejecutar en tres momentos de la etapa de construcción, de la siguiente manera: al tercer mes de haber iniciado, al 60% del avance de las obras de mejoramiento de la vía y el último al 95% de avance del proyecto. Se realizarán en los centros educativos que se encuentren próximos a la vía. También se podrán realizar en otros espacios del AID, donde la comunidad o las autoridades municipales lo soliciten.</p> <p>Los temas sugeridos para tratar en cada una de los talleres se relacionarán a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prevención de accidente. - Índice de accidentalidad en los últimos años. - Espacio público y comportamientos seguros para el peatón en la vía del proyecto. - Normas y señales de tránsito. - Procesos de participación y organización ciudadana. - Señalización ambiental – Fauna. En caso de ser necesario o haberse identificado previamente y con el fin de evitar o reducir la probabilidad de atropellamiento de los animales silvestres y/o semovientes en la vía, se deberá instalar señales preventivas (amarillas) en las áreas de frecuente avistamiento y / o tránsito de especies de fauna, para alertar al personal y evitar el riesgo de accidentes y atropellamientos por parte de los trabajadores involucrados en el proyecto y por automotores en general en la etapa de operación. Se propone instalar señalización vial preventiva en forma de rombo de 0,90 de lado, y 1,8 metros de alto. <p>Señalización ambiental – Fauna: Berma de la Vía</p> <p>Igualmente en caso de registrarse algún sitio de importancia faunística (sitio de anidamiento, sitios de percha, forrajeo, dormideros, etc.) en el área de influencia del proyecto, también se deberá implementar señalización de tipo preventivo.</p>								

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

NOMBRE DEL PROGRAMA: Cultura vial y participación comunitaria

IDENTIFICACIÓN: PGS-6.5-22

Figura 5-1

Señal de tránsito preventiva de paso de fauna silvestre



Fuente: <https://copepodo.wordpress.com/2014/01/02/senales-y-venados/>

La temática de los talleres y metodología serán aprobadas por la interventoría. Cada actividad de este proyecto quedará soportada por actas de reunión, planillas de asistencia, registro fotográfico y el material pedagógico utilizado en cada uno de ellos.

Posterior a la capacitación se aplicará una evaluación a los asistentes; en caso de obtener una calificación inferior al 70% de respuestas correctas, será necesario reforzar los temas tratados y evaluar nuevamente. Para tal efecto, el Consorcio Desarrollo Vial al Mar 1 deberán diseñar un formato de evaluación de la comprensión de los contenidos presentados.

Para el desarrollo de las capacitaciones se deberá estructurar una metodología lúdica que brinde material didáctico a la comunidad con el fin de garantizar la comprensión de las temáticas tratadas.

Material de divulgación sobre seguridad vial



Como material complementario al tema de seguridad vial, cada seis meses se distribuirá plegables con mensajes alusivos a la movilidad segura, los cuales se colocarán en sitios públicos y de gran afluencia de personas.

Conformación y consolidación del Comité de Participación Comunitaria

- Se conformarán comités de participación comunitaria en cada una de las reuniones de inicio a realizar en las unidades funcionales del proyecto; donde se convocará a los asistentes para que voluntariamente se inscriban y deseen hacer parte de este comité.
- La inscripción a este comité se realizará a través de un formato donde se establecerá: Nombre, dirección, teléfono, número de cédula y agrupación a la que pertenece si aplicase.
- En la primera reunión con el comité de participación comunitaria, se informará acerca del objeto, alcance y beneficios del proyecto y las diferentes áreas que involucra (técnica, social y ambiental).
- Las siguientes reuniones se desarrollarán con base al avance técnico de las obras a ejecutar, con el fin de informar acerca de estas actividades y así mismo acoger sugerencias y aportes positivos que contribuyan al desarrollo de la gestión.

Sus funciones serán:

- Difundir la información sobre el proyecto.

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

NOMBRE DEL PROGRAMA: Cultura vial y participación comunitaria	IDENTIFICACIÓN: PGS-6.5-22
----------------------------------------------------------------------	-----------------------------------

- Ejercer el control comunitario para el buen desarrollo de la obra.
 - Promover esquemas de sostenibilidad de la obra.
- Para el desarrollo de estas reuniones la Concesión Desarrollo Vial al Mar - Consorcio Devimar convocará previamente a los participantes del comité y se realizarán a través de la siguiente agenda:
- Presentación de los asistentes.
 - Presentación del avance de actividades de cada una de las áreas
 - Preguntas, sugerencias o reclamos por parte de los participantes.
 - Registro de acta de reunión
 - Registro de asistencia
 - Registro fotográfico

LUGAR DE APLICACIÓN

Unidades Funcionales 1 y 2.1: municipios Medellín (Unidades territoriales Potrero – Miseranga, Urquita, Palmitas, La Volcana – Guayabal, La Sucia y La Aldea), Sopetrán (unidades territoriales El Rodeo, Guayamaral, Llano de Montaña, La Puerta y Los Almendros) y San Jerónimo (unidades territoriales Piedra Negra, Mestizal, Loma Hermosa, El Calvario, Pesquinal, Quimbayo, Llano San Juan, El Rincón y San Vicente). Establecimientos educativos que se encuentren próximos a la vía.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Las actividades propuestas se realizarán durante todo el tiempo de ejecución de las actividades de mejoramiento.

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN



Consorcio Mar 1 - DEVIMAR - Constructor

COSTOS

Los costos de las actividades ambientales se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto, por lo tanto se registran en el Presupuesto de Obra.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO



Indicador	Descripción del Indicador	Tipo de Indicador	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento
Talleres de seguridad vial	(No. de talleres de seguridad vial realizados / No. de talleres de seguridad vial programados) x 100	Eficacia	- Tercer mes de haber iniciado la etapa de construcción - 60% del avance de las obras de mejoramiento de la vía - 95% de avance del proyecto	Actas de reunión Listados de asistencia Registros fotográficos
Piezas de divulgación entregadas	(No. Piezas de divulgación entregadas/ No. De piezas de divulgación programadas)	Eficacia	Mensual	Piezas de divulgación Planillas de control de entrega de volantes suministrados
Reuniones Comités de participación	(No. de reuniones del comité de participación comunitaria realizadas / No. de reuniones programadas) x 100	Eficacia	Cada dos meses	Actas de reunión Listados de asistencia Registros fotográficos

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

NOMBRE DEL PROGRAMA: Cultura vial y participación comunitaria			IDENTIFICACIÓN: PGS-6.5-22		
Comités de participación conformados	No. de Comités de participación Conformados/ No. de Comités de participación proyectados) x 100	Eficacia	Mensual	Actas de reunión Listados de asistencia Registros fotográficos	

5.6.5 Proyecto de contratación mano de obra

NOMBRE DEL PROGRAMA: Contratación de mano de obra			IDENTIFICACIÓN: PGS-6.6-23			
OBJETIVO DEL PROYECTO						
Vincular la mano de obra no calificada para las diferentes actividades constructivas del proyecto, que sean habitantes en las veredas, centros poblados y de las cabeceras municipales del área de influencia, de acuerdo a la disponibilidad, idoneidad y cumplimiento de los perfiles laborales requeridos para las Unidades Funcionales 1 y 2.1 del proyecto Autopista al Mar-1.						
TIPO DE MEDIDA	Control	X	Prevención	X	Mitigación	Compensación
IMPACTOS A MANEJAR						
Cambios en el desplazamiento poblacional Generación de expectativas Modificación en la demanda de bienes y servicios			Modificación en la dinámica de empleo Modificación en la gestión y capacidad organizativa Generación de nuevos conflictos			
ACCIONES A EJECUTAR						
<p>Con el desarrollo del presente proyecto se generarán impactos positivos, en términos de cupos laborales para la ocupación de la población e ingresos en los hogares de las comunidades de los municipios de Medellín, Sopetrán y San Jerónimo. Se identifica que la oferta de mano de obra para el proyecto es baja por las características de las obras a realizar, de acuerdo con la Población Económicamente Activa que se localiza en el AID (5.809 personas aprox.).</p> <p>La Concesión Desarrollo Vial al Mar - Consorcio Devimar contratará el 60% de la mano de obra local. Las acciones que desarrollará el Consorcio Desarrollo Vial al Mar serán las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificación de las cantidades de personal de mano de no calificada, que se requiere en los frentes de obra. ✓ Determinar los requisitos mínimos que deben cumplir las personas para participar en el proceso de selección, de acuerdo al perfil. ✓ Se realizará la convocatoria para la recepción de hojas de vida a la comunidad a través de los diferentes representantes de la comunidad (líderes comunitarios, JAC y equipamientos comunitarios), donde se dejará evidencia de dicha actividad mediante acta o afiches informativos. ✓ Se informará con las autoridades municipales del área de influencia directa del proyecto el protocolo de vinculación de mano de obra. Además difundirá el procedimiento para la contratación de mano de obra en la reunión de inicio e informará el número aproximado de trabajadores, los perfiles requeridos y requisitos de contratación. Además tendrá en cuenta los protocolos de contratación de los municipios pertenecientes al área de influencia. ✓ Se informará el protocolo de contratación con las comunidades con el fin de garantizar la transparencia en los citados procesos y se incluirá en las actividades de divulgación y de información, acciones que permitan dar a conocer el protocolo de contratación a las comunidades aledañas al proyecto, el número de trabajadores requeridos en cada etapa del proyecto, los requisitos mínimos de contratación y el procedimiento de contratación. ✓ Toda información sobre la demanda laboral contendrá como mínimo los siguientes datos: 						

 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

identificación de los cargos solicitados, funciones generales y específicas de la vacante, requisitos legales, experiencia requerida, asignación salarial y tiempo de vinculación.

- ✓ En la Oficina Móvil de Atención al Usuario se publicará información relacionada con los requerimientos de mano de obra, perfiles laborales, estadísticas de vinculación, requisitos y documentos a anexar, y será el sitio de recepción de las hojas de vida.
- ✓ Elaboración de una base de datos en físico y digital con la información de todas las hojas de vida recepcionadas, con la cual se puede establecer el estado del trámite de las mismas.
- ✓ Las administraciones municipales certificarán que los aspirantes sean residentes de las veredas que conforman el AID.
- ✓ Se propiciará con apoyo del SENA y la Agencia Colombiana para la Reintegración la vinculación de población víctima del conflicto armado y que estén localizadas en los municipios del AID.

Los registros, estadísticas y análisis de las vinculaciones laborales se reportarán en los informes trimestrales según matriz establecida por la ANI.

LUGAR DE APLICACIÓN

Unidades Funcionales 1 y 2.1: municipios Medellín (Unidades territoriales Potrero – Miseranga, Urquita, Palmitas, La Volcana – Guayabal, La Sucia y La Aldea), Sopetrán (unidades territoriales El Rodeo, Guayamaral, Llano de Montaña, La Puerta y Los Almendros) y San Jerónimo (unidades territoriales Piedra Negra, Mestizal, Loma Hermosa, El Calvario, Pesquinal, Quimbayo, Llano San Juan, El Rincón y San Vicente). Establecimientos educativos que se encuentren próximos a la vía.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Las actividades propuestas se realizarán durante todo el tiempo de ejecución de las actividades de mejoramiento.

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN



Consorcio Mar 1 - DEVIMAR - Constructor



COSTOS

Los costos de las actividades ambientales se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto, por lo tanto se registran en el Presupuesto de Obra.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO



Indicador	Descripción del Indicador	Tipo de Indicador	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento
Vinculación de trabajadores de mano de obra no calificada (MONC) del AID	(N° de trabajadores de MONC residentes en el AID contratados / N° Total de trabajadores de MONC contratados) x 100	Eficacia	Mensual	Matriz denominada registro consolidado de mano de obra vinculada al proyecto (PGSC-F-140) contratación de personal.
Comunicaciones con el SENA, JAC de las veredas del AID	(N° de trabajadores de MONC habitantes en el AID contratados / N° Total de trabajadores de MONC contratados) x 100 (N° de personas víctimas del conflicto armado, vinculadas/ N° de víctimas del conflicto armado reportadas) x 100	Eficacia	Mensual	Control de solicitudes de Personas en calidad de víctimas del conflicto armado Vs hojas de vida remitidas

	<p>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1</p> <hr/> <p>PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL</p> <hr/> <p>VERSIÓN 0.0</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------



	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

5.6.6 Proyecto de protección al patrimonio arqueológico y cultural

NOMBRE DEL PROGRAMA: Protección del patrimonio arqueológico y cultural					IDENTIFICACIÓN: PGS-6.8-24		
OBJETIVO DEL PROYECTO							
<ul style="list-style-type: none"> Proteger el Patrimonio Arqueológico y Cultural de la Nación. Evitar conflictos con la comunidad del Área de Influencia Directa del proyecto. 							
TIPO DE MEDIDA	Control	X	Prevención	X	Mitigación		Compensación
IMPACTOS A MANEJAR							
Alteración del patrimonio arqueológico y cultural Generación de nuevos conflictos							
ACCIONES A EJECUTAR							
<p>Conforme la normatividad aplicable, es necesario proteger el Patrimonio Arqueológico y los bienes de interés cultural de la Nación ubicados dentro de las áreas de intervención de las actividades de mejoramiento. Para éste propósito se efectuaran las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> Desarrollar un proyecto de arqueología preventiva de acuerdo con el procedimiento establecido por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia, el cual comprende dos etapas: <ol style="list-style-type: none"> Diagnóstico y Evaluación. Plan de Manejo Arqueológico. Incluir como parte de este PAGA, la constancia de elaboración y presentación ante el Instituto Colombiano de Antropología e Historia-ICANH del Programa de Arqueología Preventiva, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley 1185 de 2008 el cual incluire el Plan de Manejo Arqueológico aprobado por dicho instituto, antes de iniciar las obras. <p>En caso que durante las excavaciones se encuentren elementos que pueden ser parte del patrimonio arqueológico de la Nación, se adelantaran las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> Suspender las actividades de manera inmediata. Informar a la Interventoría inmediatamente sobre el hallazgo. Implementar las acciones de manejo que sean establecidas en el Plan de Manejo Arqueológico aprobado por el ICANH La Interventoría informará al INVIAS y al ICANH del hecho y vigilará para que el área sea demarcada, aislada de las actividades de obra y protegida de posibles saqueos, hasta que se implenten las acciones de manejo correspondientes. Durante las inducciones y capacitaciones, el contratista debe informar a todos sus trabajadores, sobre la probabilidad de este tipo de hallazgos y capacitarlos sobre las acciones a seguir Los monumentos religiosos (que predominan en las vías del país) esculturas, obras de arte, monumentos históricos, o bienes de interés cultural, deben ser objeto de protección por parte del contratista, con el cubrimiento o cerramiento total de la estructura. Para la prevención de daños por la maquinaria se puede solicitar su traslado mientras dure la obra, con aprobación de la autoridad competente. 							



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	 Devimar
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

NOMBRE DEL PROGRAMA: Protección del patrimonio arqueológico y cultural		IDENTIFICACIÓN: PGS-6.8-24		
LUGAR DE APLICACIÓN				
Área de intervención del proyecto de mejoramiento de la vía existente entre la salida del Túnel de Occidente hasta antes de cruzar el río Cauca, en límites entre los municipios de Sopetrán y Santa Fe de Antioquia, unidades funcionales 1 y 2.1 de la concesión Autopista al Mar 1.				
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN				
Las actividades propuestas se realizarán durante todo el tiempo de ejecución de las actividades de mejoramiento.				
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN				
Consortio Mar 1 - DEVIMAR - Constructor				
COSTOS				
Los costos de las actividades ambientales se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto, por lo tanto se registran en el Presupuesto de Obra.				
SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Indicador	Descripción del Indicador	Tipo de Indicador	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento
Cumplimiento	Aprobación del Plan de Manejo Arqueológico por el ICANH	Eficacia	Antes del inicio de actividades de excavación	Pronunciamento del ICANH de aprobación del Plan de manejo arqueológico
Implementación de medidas de manejo establecidas en el Plan de Manejo Arqueológico	(Medidas implementadas/ Medidas propuestas)*100	Cuantitativo	Mensual	Registro fotográfico, Registros de implementación de medidas
Capacitaciones	(N° de capacitaciones realizadas / No de capacitaciones programadas en el periodo) x 100	Eficacia	Mensual	Actas de reunión Listados de asistencia Registros fotográficos



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

5.6.7 Proyecto de gestión socio predial

NOMBRE DEL PROGRAMA: Gestión social predial				IDENTIFICACIÓN: PGS-6.9-26				
OBJETIVO DEL PROYECTO								
Realizar las acciones de acompañamiento a los propietarios o residentes de los predios que atraviesa el proyecto de acuerdo con los requerimientos de obra o ante situaciones potencialmente críticas que signifiquen el desencadenamiento de conflictos con los propietarios.								
TIPO DE MEDIDA	Control		Prevención	X	Mitigación	X	Compensación	X
IMPACTOS A MANEJAR								
Cambios en el desplazamiento poblacional			-		Cambios en el riesgo de accidentalidad			
Modificación en la infraestructura social			-		Alteración en el acceso de los predios			
Cambios en la movilidad peatonal y vehicular			-		Generación de expectativas			
Generación de nuevos conflictos								
ACCIONES A EJECUTAR								
En caso de que el proyecto requiera la reubicación o reasentamiento de unidades sociales para el desarrollo de las obras de mejoramiento en las unidades funcionales 1 y 2.1, se realizará por parte del Consorcio Mar 1 y/o DEVIMAR, las siguientes acciones:								
✓ Identificación de las unidades sociales vulnerables a ser reasentadas								
<p>La ejecución del proyecto obliga a la reubicación de las unidades sociales que se encuentran habitando o desarrollan actividades productivas de manera permanente, en el corredor del derecho de vía a construir. En algunos casos esta reubicación por causa de la ejecución del proyecto, genera vulnerabilidad de la unidad social, es decir, que produce una disminución en su capacidad para enfrentar, asimilar o manejar la alteración de las condiciones de vida relacionadas con aspectos tales como la pérdida de la vivienda, afectación de los servicios sociales básicos, la suspensión de las actividades productivas, entre otras. El grado de vulnerabilidad está determinado por condiciones propias de las unidades familiares como arraigo, capacidad de gestión, capacidad de adaptación, afectación total o parcial de los ingresos, etc.</p> <p>En estos casos en que se requiera mitigar los impactos socioeconómicos causados por el proyecto se otorgarán los denominados Factores de Compensación Socioeconómica o Factores Sociales, que son reconocimientos socioeconómicos con destinación específica, que se otorgan siempre y cuando cumplan las condiciones y requisitos establecidos en la Resolución 545 de 2008 (diciembre 5) del Instituto Nacional de Concesiones – INCO-.</p> <p>El procedimiento para la determinación del alcance de la aplicación de factores de compensación socioeconómica a unidades sociales se iniciará durante la misma etapa de elaboración de fichas prediales, estudios de títulos y avalúos requeridos para la adquisición de los predios necesarios para la ejecución del proyecto. Los procedimientos a seguir son:</p>								
✓ Levantamiento de la Ficha Social								
Es el documento levantado por el equipo profesional social, el cual contiene la caracterización general de cada inmueble, así como de las unidades sociales relacionadas con éste. La ficha determina las condiciones particulares existentes al momento del levantamiento, y será tomado este momento como la fecha de referencia para el conteo de tiempos establecidos para la aplicación de cada compensación.								

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

NOMBRE DEL PROGRAMA: Gestión social predial	IDENTIFICACIÓN: PGS-6.9-26
<p>Al iniciar la entrevista se prevendrá al encuestado la importancia de brindar información veraz y verificable, de la cual dará fe mediante la suscripción del documento, previa lectura del mismo al final de la diligencia. El equipo profesional social efectuará una visita en la que, con base en las verificaciones y entrevistas realizadas, según el caso, diligenciará los siguientes formatos que la componen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Formato 1. Ficha de Caracterización General del Inmueble: tiene como propósito establecer las condiciones generales del inmueble y determinar el número de unidades sociales relacionadas con el mismo. ✓ Formato 2. Ficha de Caracterización de Unidad Social Residente: en caso de establecer la existencia de unidades sociales residentes, se diligenciará una ficha de caracterización por cada unidad social residente identificada en el inmueble, mediante entrevista personal al responsable de la unidad social. ✓ Formato 2A: Ficha de Caracterización de Unidad Social Productiva: en caso de establecer la existencia de unidades sociales productivas, se diligenciará un formato de caracterización por cada unidad social productiva identificada en el inmueble. <p>Cuando una misma unidad social resida en la vivienda y desarrolle a su vez actividades productivas en el inmueble, se diligenciarán los dos formatos de manera simultánea.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Formato 3: Registro Fotográfico: el equipo profesional social tomará como mínimo las siguientes fotografías que constituirán la evidencia visual de la visita al inmueble y de la entrevista a las unidades sociales: I. Condiciones externas del inmueble, mínimo dos (2) fotos. II. Condiciones internas del inmueble (cuando existan edificaciones) mínimo dos (2) fotos. III. En caso de existir actividades productivas, mínimo dos (2) fotos que permitan evidenciar la infraestructura. IV. Composición de Unidades Sociales relacionadas con el inmueble, mínimo una (1) foto por cada unidad social. En todos los casos el registro fotográfico debe coincidir en la fecha con la de levantamiento de la ficha social. ✓ Aporte de Documentos: Durante la entrevista el equipo profesional social encargado del levantamiento de la ficha social solicitará al responsable de la unidad social respectiva el aporte de los documentos que permitan dar fe de las manifestaciones a que haya lugar, los cuales quedarán como anexo de la ficha social, sujetos a verificación con la información o documentación adicional que se pudiere recolectar posteriormente. En caso de no contar con estos en el momento, le informará de la necesidad de allegarlos dentro del plazo de un (1) mes, prorrogable por un (1) mes más cuando la situación lo justifique, contado desde la fecha de levantamiento de la ficha social, como requisito para el eventual otorgamiento de compensaciones socioeconómicas. ✓ Elaboración del Diagnóstico Socioeconómico: dentro del término no superior a tres (3) meses, contado desde la fecha de levantamiento de la Ficha Social, con base en la información recogida y la verificación de los soportes documentales allegados, el equipo profesional social elaborará un Diagnóstico Socioeconómico por cada Unidad Social relacionada. Se trata de un documento complementario de la Ficha Social elaborado por el equipo profesional social, en el cual se efectúa el análisis particular por cada unidad social relacionada en la Ficha Social, se recomienda o no el otorgamiento de los Factores de Compensación Socioeconómica, y se proyecta la propuesta de aplicación, sujeta al cumplimiento de las condiciones generales y particulares establecidas para cada caso. Los criterios de aplicación de los factores se definen a continuación, en el siguiente punto 2 de esta ficha. <p>El equipo profesional social efectuará la identificación de los posibles impactos socioeconómicos que enfrentará la unidad social por causa de la ejecución del proyecto y recomendará la aplicación de uno, varios o ningún factor social, efectuando el ejercicio de aplicación correspondiente.</p>	

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

NOMBRE DEL PROGRAMA: Gestión social predial

IDENTIFICACIÓN: PGS-6.9-26

Cuando a pesar de la verificación del cumplimiento de las condiciones generales y particulares establecidas para una unidad social determinada, el profesional social establezca la presencia de circunstancias adicionales debidamente justificadas que determinen la ausencia de impactos susceptibles de compensación, así lo dejará establecido en el correspondiente análisis como causal para la no aplicación de factores sociales.

✓ Asesoría para el traslado de la población

A los hogares identificados como vulnerables en el proceso de adquisición predial se les adelantará un proceso de seguimiento en el que se identifique la eficiencia de las medidas tomadas y que se restablezca sus condiciones de vida con el apoyo de Devimar S.A.S.



Las acciones a adelantar son:

- Identificación del interés y necesidad de cada hogar en relación con el sitio de traslado. Se brindará asesoría en la búsqueda de vivienda o infraestructura legalmente construida en condiciones de habitabilidad, a partir de la base de datos inmobiliario. Los profesionales del equipo predial en conjunto con el profesional de apoyo identificarán las condiciones físicas técnicas del sitio donde se realizará el traslado de la vivienda para determinar los requerimientos constructivos.
- Apoyo para identificar limitaciones económicas del hogar para la adquisición del nuevo inmueble y búsqueda de alternativas.
- Apoyo y orientación técnico jurídica para la adquisición del bien inmueble.
- Acompañamiento social para el proceso de reubicación a los hogares influenciados por el proyecto. Se realizará seguimiento al proceso de adaptación en el nuevo hábitat o evaluación ex post que permita registrar si hubo mantenimiento o mejoramiento de las condiciones de vida, esta se realizará en un período de un año (como mínimo tres visitas cada cuatro meses de seguimiento al nuevo predio, una vez se encuentre instalada la unidad social en el mismo) y diligenciar los formatos definidos por la ANI para dichas visitas.
- ✓ Manejo del equipamiento comunitario: Los predios de beneficio comunitario o construcciones especiales de equipamiento municipal como escuelas, salones comunales, puestos de salud y polideportivos, son inmuebles que requieren un tratamiento especial por la alta sensibilidad que genera sobre las comunidades la posible afectación de este tipo de predios. El comité de predios definirá el proceso a desarrollar para cada predio de tipo comunitario. El Concesionario Desarrollo Vial al Mar dará aplicación a lo previsto en el programa de adecuación y restitución de infraestructura social afectada por las obras al que se refiere el Apéndice Técnico 8 del Contrato de Concesión N° 14 de 2015.

Adicionalmente, se proponen las siguientes acciones de acompañamiento a través de contactos personalizados del equipo social e inmobiliario, con los propietarios o residentes de predios que atraviesa el proyecto. Lo anterior, de acuerdo con los requerimientos de obra o ante situaciones potencialmente críticas que signifiquen el desencadenamiento de conflictos con los propietarios.

Las visitas personalizadas tendrán entre otros fines:

- Realizar el acercamiento con los propietarios con el ánimo de informar las actividades de mejoramiento de la vía, operación y mantenimiento, particularmente cuando se vayan a ejecutar maniobras especiales, como excavaciones, movimiento de personal, maquinaria y equipos, entre otros.
- Adelantar el reconocimiento de actores que estarán involucrados en el proceso constructivo.

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

NOMBRE DEL PROGRAMA: Gestión social predial	IDENTIFICACIÓN: PGS-6.9-26
----------------------------------------------------	-----------------------------------

- Ejecutar el proceso de acompañamiento al equipo de gestión inmobiliaria cuando las circunstancias así lo exijan.

Se adelantarán las visitas a las propiedades, donde se informara lo siguiente:

- Actividades a desarrollar
- Tiempo programado para la actividad
- Horarios establecidos de trabajo
- Personal y maquinaria requerida
- Información de contacto de la oficina de atención al usuario
- Asimismo, se resolverán las dudas e inquietudes que se puedan llegar a generar por efecto de las obras a desarrollar.

Como soporte de dicha actividad se deberá diligenciar un formato de permiso de ingreso a predios, el cual deberá ser firmado por el propietario y/o encargado de la propiedad. Una vez culminadas las actividades deberá diligenciarse con el propietario y/o encargado del predio el formato de paz y salvo, donde se verificará el área de trabajo, la cual deberá quedar en iguales o mejores condiciones a las iniciales.

Para los casos en los cuales el propietario y/o encargado del predio manifieste afectación por efecto de las obras adelantadas, esta deberá ser remitida a la Oficina de Atención al Usuario, donde se adelantará el trámite respectivo y, una vez atendida y cerrada la solicitud, deberá diligenciarse el formato de paz y salvo.

LUGAR DE APLICACIÓN

Unidades Funcionales 1 y 2.1: municipios Medellín (Unidades territoriales Potrero – Miseranga, Urquita, Palmitas, La Volcana – Guayabal, La Sucia y La Aldea), Sopetrán (unidades territoriales El Rodeo, Guaymaral, Llano de Montaña, La Puerta y Los Almendros) y San Jerónimo (unidades territoriales Piedra Negra, Mestizal, Loma Hermosa, El Calvario, Pesquinal, Quimbayo, Llano San Juan, El Rincón y San Vicente). Establecimientos educativos que se encuentren próximos a la vía.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Las actividades propuestas se realizarán durante todo el tiempo de ejecución de las actividades de mejoramiento.

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN

Consortio Mar 1 - DEVIMAR - Constructor

COSTOS

Los costos de las actividades ambientales se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto, por lo tanto se registran en el Presupuesto de Obra.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	Descripción del Indicador	Tipo de Indicador	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento
((Número de predios con información de las actividades a desarrollar en el proyecto/ Número de predios donde se están desarrollando actividades del proyecto)* 100	Permite dar a conocer a propietarios o residentes las actividades a desarrollar por el proyecto	Eficacia y eficiencia	Permanente durante la etapa pre constructiva y constructiva	Permisos de ingreso a predios Paz y salvos Registros Fotográficos

	<p align="center">CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</p> <p align="center">MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1</p>	
	<p align="center">PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL</p>	
	<p align="center">VERSIÓN 0.0</p>	

6. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

De acuerdo a lo establecido en el Contrato de concesión bajo esquema de APP No. 014 de 2015, las actividades de construcción se desarrollaran dentro de los cinco años siguientes al cierre de la fase de preconstrucción.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

7. PERMISOS AMBIENTALES

A continuación se presenta la demanda de recursos estimada para la ejecución de las actividades de mejoramiento, esta información será tenida en cuenta para la solicitud de permisos de uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales a radicar ante la autoridad ambiental competente previo al inicio de las actividades, la cual corresponde en este caso a la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia - CORANTIOQUIA. En el Anexo 8 se presentan los Formatos de solicitud de permisos a presentar ante la autoridad regional.

7.1 CAPTACIONES

Durante las actividades de mejoramiento previstas en el corredor vial se requerirá agua principalmente para uso industrial, por lo cual se prevé la captación de las fuentes existentes en la zona; a continuación se indican los volúmenes y usos contemplados.

7.1.1 AGUAS SUPERFICIALES

Durante las actividades de mejoramiento previstas en el corredor vial se requerirá agua para uso industrial, por lo cual se prevé la captación de agua de una corriente de agua superficial que se cruce con la vía de tal forma que se eviten impactos en zonas aledañas.

En cuanto al requerimiento de agua para uso doméstico, estará asociado a los frentes de obra que se establezcan para el desarrollo de las actividades de mejoramiento, sin embargo, teniendo en cuenta que estos serán de carácter temporal y móviles, sin implicar áreas para pernoctar o de alimentación, no se prevé el trámite de una concesión de agua para este uso.

Como se indico en el numeral 2.5 DEMANDA AMBIENTAL DEL PROYECTO, el volumen de agua requerido para el desarrollo de las actividades de mejoramiento se ha estimado en 33.000 m³, volumen que se contempla captar en el río Aurra a lo largo de 60 meses de obras, durante 10 horas al día mediante el punto que se indica en la Tabla 7-1, es de resaltar que este punto es de referencia, una vez aprobada la captación se procederá a determinar el punto definitivo dentro de una franja de 100 metros de dicha coordenada, tomando 50 metros aguas arriba y 50 metros aguas abajo sobre la corriente; igualmente, se procederá a efectuar la actualización del presente documento en los aspectos que se consideren necesarios.

Se destaca que el río Aurra presenta un caudal medio mensual multianual de 3,75 m³/s (3750 L/s) con un mínimo registrado en la serie de datos de 0,70 m³/s (700 L/s) y un máximo de 36,76 m³/s (36.760L/s), de acuerdo a los registros históricos de la estación Peñalta (1971 a 2014 -32 años) la cual pertenece a la red de estaciones del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM.

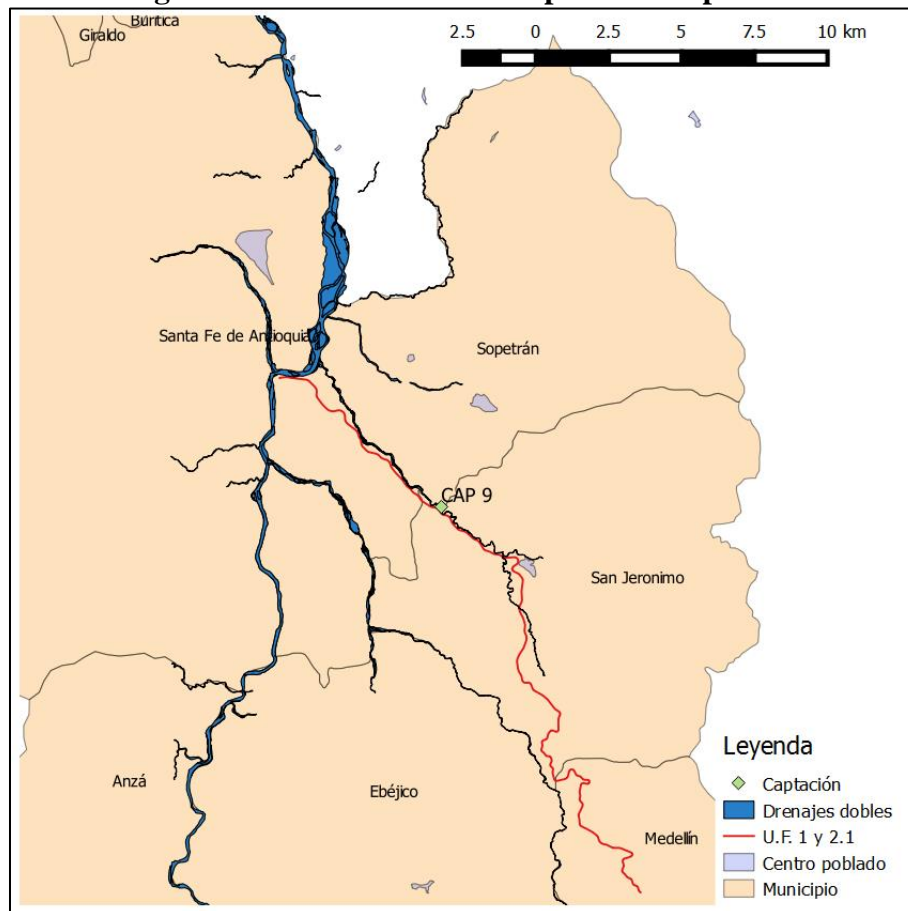
Tabla 7-1 Coordenadas para captación sobre el río Aurra para mejoramiento

PUNTO	Caudal a captar (L/s)	Coordenadas Magna Sirgas Origen Oeste	
		X	Y
Captación 9	0,51	1145882,79	1206767,84



Fuente: Consorcio Mar 1, 2016.

La localización aproximada del punto de captación se presenta en la Figura 7-1. La captación se localiza en la vereda Loma Hermosa del municipio de San Jerónimo, por la vía que conduce al municipio Sopetrán. La captación se propone sobre el río Aurra, como se muestra en la Fotografía 7-1. La vía veredal del acceso hasta esta captación tiene una longitud de 410 metros, con un ancho de calzada de 6 metros, está vía presenta una capa de rodadura en pavimento flexible, con cunetas en concreto y su uso de la está relacionado con tránsito liviano, las características se muestra en la Fotografía 7-2.

Figura 7-1 Localización del punto de captación



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Fotografía 7-1 Captación río Aurrá



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

Fotografía 7-2 Acceso captación río Aurrá





Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

No obstante lo anterior, en caso de identificarse como mejor opción o como alternativa complementaria para bastecer las necesidades del proyecto la compra de agua, se recurrirá a terceros autorizados (acueductos de la zona y/o empresas con autorización de venta de agua en bloque) de tal forma que se efectue el abastecimiento a través de carrotanques. Adicionalmente en caso de requerirse se efectuará la compra de agua para consumo humano a un tercero, de marca reconocida en el comercio.

7.1.2 AGUAS SUBTERRANEAS

Durante la ejecución de las actividades de mejoramiento de las unidades funcionales 1 y 2.1 del proyecto “Autopista al Mar 1” no se prevé el abastecimiento de agua mediante captación de fuentes subterráneas, no obstante en el caso de requerirse se procederá a solicitar la autorización correspondiente ante la autoridad ambiental y se efectuará la actualización del presente documento en los aspectos que se consideren necesarios.

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

7.2 VERTIMIENTOS

El desarrollo de las actividades de mejoramiento implicara únicamente la generación de residuos líquidos en las unidades sanitarias portátiles a instalar en los frentes de obra, cuyo manejo estará a cargo de la empresa que los suministre. Por lo anterior, se considera que no habrá ningún tipo de vertimiento al medio con ocasión de las intervenciones en el corredor vial.

La empresa que preste el servicio de alquiler de las unidades y su correspondiente mantenimiento acreditará los permisos para su funcionamiento y para la disposición de las aguas residuales asociadas, se tendrá en cuenta para su instalación mantener una relación de mínimo una unidad por cada 15 personas en cumplimiento con lo establecido por el artículo 17 de la resolución 2400 de 1979 del entonces ministerio de trabajo y seguridad social.

7.2.1 Vertimiento en suelo



De manera preliminar, no se ha considerado realizar este tipo de vertimientos en la ejecución del proyecto. No obstante lo anterior, en caso de considerarse esta opción se realizará las pruebas y mediciones necesarias para el cumplimiento de la normatividad aplicable y se dará trámite a los permisos ambientales respectivos.

7.3 OCUPACIONES DE CAUCE



Las actividades de mejoramiento de las unidades funcionales 1 y 2.1 implican el mejoramiento de algunas de las obras hidráulicas existentes (alcantarillas circulares, box culvert o puentes) de acuerdo a las especificaciones técnicas de diseño establecidas; acorde con lo anterior, se requiere obtener ante la autoridad ambiental competente – CORANTIOQUIA- el permiso para la ocupación de cauce de las corrientes que se indican a continuación, cuya localización se presenta en la Figura 7-2.

Tabla 7-2 Puntos de ocupación de cauce para las actividades de mejoramiento – Unidades Funcionales 1 y 2.1

ID	Vereda o Corregimiento	Nombre fuente hídrica	Coordenadas		Intervención prevista
			Norte (Y)	Este (X)	
Municipio de Medellín					
162	La Volcana-Guayabal	Quebrada La Negra	1191395,42	1153865,04	Ampliación puente
150	La Volcana-Guayabal	Drenaje NN 01	1192003,48	1153214,8	Ampliación de alcantarilla 2
147	Corregimiento Palmitas	Q. La Volcana	1192753,47	115369,72	Ampliación puente
146	Corregimiento Palmitas	Q. La Cola	1192944,11	1153307,81	Ampliación puente
145	La Aldea	Q. La Nuez	1192991,92	1153176,03	Ampliación puente
144	La Aldea	Q. La Causala	1193148,46	1152575,43	Ampliación puente

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

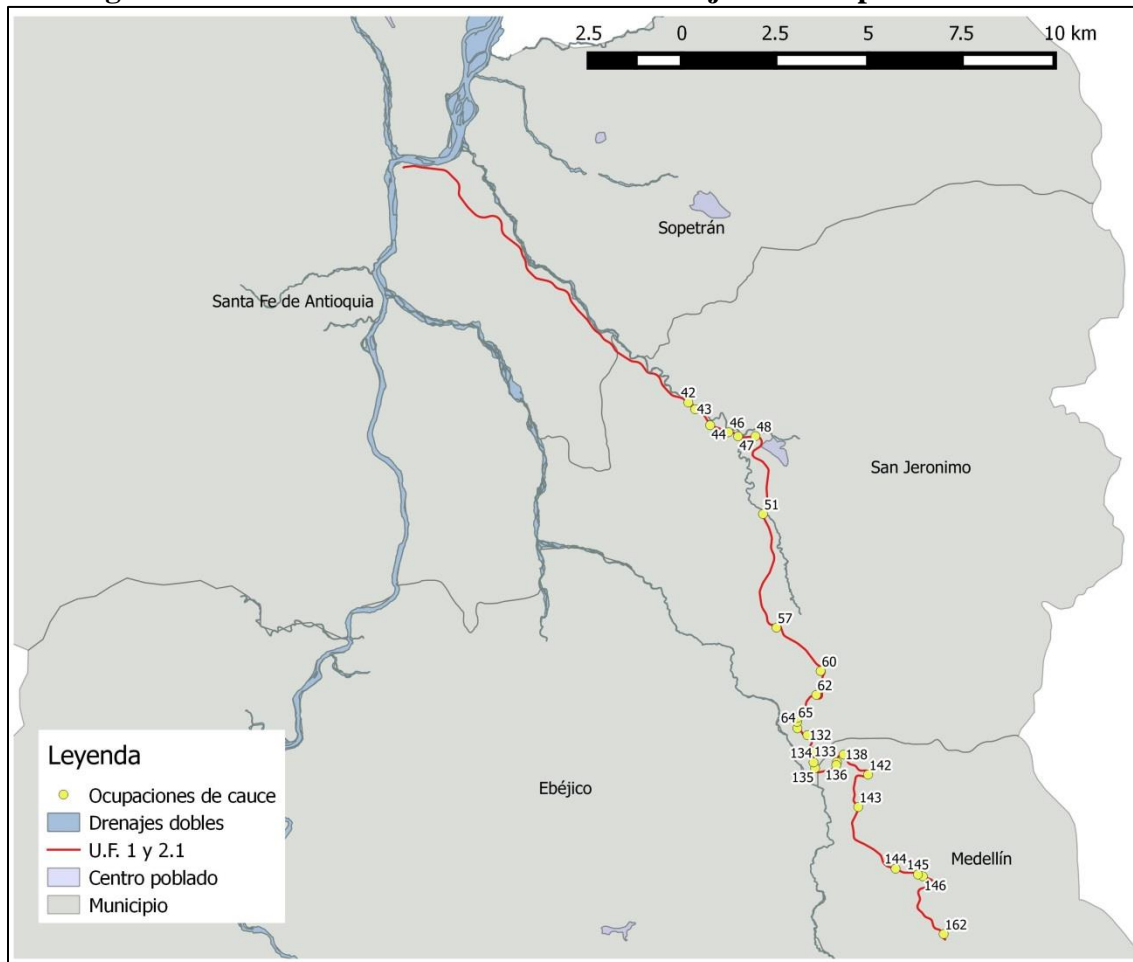
ID	Vereda o Corregimiento	Nombre fuente hídrica	Coordenadas		Intervención prevista
			Norte (Y)	Este (X)	
143	La Sucia	Q. La Potrera	1194802,53	1151573,56	Ampliación puente
142	Urquita	Q. La Miserenga	1195669,15	1151837,46	Ampliación puente
141	Urquita	Drenaje NN 02	1196113,37	1151256,94	Ampliación BOX 5
138	Urquita	Q. Saltos y Pisquines	1196208,68	1151182,01	Ampliación puente
137	Urquita	Q. San Gregorio	1196003,54	1151001,07	Ampliación puente
136	Urquita	Q. La Iris	1195926,78	1150984,28	Ampliación puente
Municipio de San Jerónimo					
135	Mestizal	Q. La Roncha	1195844,18	1150416,62	Ampliación puente
134	Mestizal	Q. La Mula	1195999,2	1150373,7	Ampliación puente
133	Mestizal	Q. La Rochela	1196290,48	1150339,31	Ampliación puente
132	Mestizal	Q. La seca	1196730,45	1150210,29	Ampliación puente
66	Loma del Gallo	Q. La Yola	1196912,88	1149940,92	Ampliación puente
65	Loma del Gallo	Q. Mestizal	1197083,95	1149931,73	Ampliación puente
64	Loma del Gallo	Q. La Madera	1197193,48	1149947,31	Ampliación puente
63	Mestizal	Quebrada NN 02	1197426,39	1150115,51	Ampliación BOX 7
62	Murrapala	Q. La San Juan	1197810,25	1150447,89	Ampliación puente
60	Llano San Juan	Q. La Murrapala	1198449,4	1150564,67	Ampliación puente
59	Llano San Juan	Drenaje NN 04	1199009,14	1150084,36	Ampliación alcantarilla 42
58	Llano San Juan	Drenaje NN 05	1199586,09	1149491,79	Ampliación alcantarilla 45
57	Llano San Juan	Q. La San Juan	1199612,8	1149377,54	Ampliación puente
56	Loma Hermosa	Drenaje NN 06	1199730,17	1149192,44	Ampliación BOX 8
54	Loma Hermosa	Cañada Honda	1200398,48	1148957,51	Ampliación BOX 10
53	Loma Hermosa	Drenaje NN 07	1200657,88	1148965,19	Ampliación alcantarilla 48 a BOX
52	Loma Hermosa	Caño El Garabato	1201643,68	1149277,66	Ampliación BOX 12
51	Loma Hermosa	Q. Guaracu 1	1202660,78	1149017,28	Ampliación puente
49	San Jerónimo	Q. La Muñoz (cruce 2)	1204481,35	11489160,77	Ampliación puente
48	El Rincón	Q. La Muñoz (cruce 2)	1204747,11	1148814,23	Ampliación puente
47	Loma Hermosa	Q. La Guaracu	1204744,2	1148349,22	Ampliación puente
46	Loma Hermosa	Q. El Sable	1204853,64	1148092,64	Ampliación puente
44	Loma Hermosa	Q. La Espalda	1205040,53	1147599,67	Ampliación puente
43	Loma Hermosa	Q. La Guaira	1205468,97	1147197,52	Ampliación puente
42	Loma Hermosa	Q. El Sapo	1205650,4	1147014,72	Ampliación puente
17	Loma Hermosa	Q. Cangerejo	1206917,03	1145287,95	Construcción alcantarilla K24+200
Municipio de Sopetrán					
20	La Puerta	Quebrada NN 11	1207700,4	1144432,15	Ampliación alcantarilla 82

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	 Devimar	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL		
	VERSIÓN 0.0		

ID	Vereda o Corregimiento	Nombre fuente hídrica	Coordenadas		Intervención prevista
			Norte (Y)	Este (X)	
23	La Puerta	Drenaje NN 14	1208011,72	1144177,63	Ampliación alcantarilla 84
26	La Puerta	Drenaje NN 16	1208435,22	1143814,22	Ampliación alcantarilla 88
29	La Puerta	Drenaje NN 17	1142810,16	1209112,27	Ampliación alcantarilla 99
30	La Puerta	Drenaje NN 18	1209412,12	1142665,81	Ampliación BOX 19
32	Guaimaral	Drenaje NN 20	1209649,59	1142575,04	Ampliación alcantarilla 106
33	Guaimaral	Drenaje NN 21	1142554,04	1209699,04	Ampliación BOX 20



Fuente: Consultoria Colombiana, 2016.

Figura 7-2 Localización de las corrientes objeto de ocupación de cauce



Fuente: Consorcio Mar 1, 2016.

En el caso que se identifique la necesidad de intervenir corrientes de agua adicionales a las indicadas, se procederá a dar trámite ante la autoridad ambiental competente a la solicitud de permiso de ocupación de cauce correspondiente, previo a cualquier intervención sobre el

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

cuerpo de agua; igualmente, se procederá a efectuar la actualización del presente documento en los aspectos que se consideren necesarios.

7.4 APROVECHAMIENTO FORESTAL

El mejoramiento previsto para las unidades funcionales 1 y 2.1 del proyecto Autopista al Mar 1, por contemplar el ajuste del eje vial existente requiere el aprovechamiento de individuos arbóreos presentes en los sectores a intervenir razón por la cual a continuación se presenta el censo forestal correspondiente.

7.4.1 Censo Forestal

Para la determinación de los individuos objeto de aprovechamiento por las actividades de mejoramiento, se efectuó el inventario al 100% de los individuos con un diámetro a altura de pecho (DAP) mayor a 10 centímetros (medida a una altura de 1.3m con respecto al suelo). Cada uno de los individuos fueron identificados a nivel de especie (72.4 % de los casos) y se registraron datos morfológicos como: DAP, altura total, altura comercial, las cuales se capturaron en los formatos de campo diseñados para tal propósito (ver anexo de formularios de censo forestal).

Se inventario un total de 1108 individuos y se identificaron 26 familias, 44 géneros distribuidos en 56 especies. Dentro del número total de individuos se encuentran 266 individuos en proceso de identificación.

La familia con el volumen más representativo corresponde a FABACEAE con 211.50 m³ y 15 géneros, en segundo lugar de importancia esta la familia SAPINDACEAE con el género *Melicoccus bijugatus* (Mamoncillo) con 95.62 m³ y el tercer puesto esta MALVACEA con 90,82 m³. En la Tabla 7-3 se observa la relación entre Familia, Especie y volumen comercial y total para los 1108 individuos presentes en los polígonos levantados dentro de las áreas del PAGA de mejoramiento.

Tabla 7-3 Resultados censo forestal zonas a intervenir por mejoramiento

Familia	Especie	No Ind.	Vol. comercial (m ³)	Vol. total (m ³)
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	39	8,01	15,18
	<i>Spondias mombin</i>	6	2,82	6,80
Annonaceae	<i>Annona muricata</i>	12	0,41	1,19
Apocynaceae	<i>Cascabela thevetia</i>	2	0,02	0,06
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i>	8	3,23	6,68
	<i>Handroanthus ochraceus</i>	14	0,70	1,52
	<i>Handroanthus serratifolius</i>	21	5,09	8,83
	<i>Tabebuia rosea</i>	41	3,16	9,37
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	3	0,10	0,24

Familia	Especie	No Ind.	Vol. comercial (m ³)	Vol. total (m ³)
Capparaceae	<i>Capparis indica</i>	31	2,32	5,82
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	9	0,76	1,13
Clusiaceae	<i>Clusia 1</i>	1	0,01	0,03
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>	14	2,96	6,52
Cordiaceae	<i>Cordia 1</i>	2	0,55	1,32
Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i>	2	0,03	0,03
Fabaceae	<i>Albizia carbonaria</i>	55	6,89	15,24
	<i>Cassia grandis</i>	15	4,20	8,06
	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	30	19,45	51,06
	<i>Gliricidia sepium</i>	22	1,68	4,41
	<i>Leucaena leucocephala</i>	2	0,58	1,82
	<i>Machaerium glabratum</i>	17	1,19	3,44
	<i>Machaerium goudotii</i>	39	3,34	7,71
	<i>Platymiscium dariniense</i>	1	0,02	0,05
	<i>Platymiscium pinnatum</i>	2	0,05	0,11
	<i>Platymiscium pinnatum</i>	3	0,41	1,07
	<i>Senna 5</i>	1	0,01	0,03
	<i>Senna 6</i>	9	12,77	43,08
	<i>Senna 7</i>	69	18,54	47,83
	<i>Senna spectabilis</i>	11	1,73	4,59
<i>Tamarindus indica</i>	21	7,19	22,99	
Lauraceae	<i>Persea caerulea</i>	1	0,02	0,04
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	9	1,73	4,18
	<i>Malpighia glabra</i>	27	3,12	7,42
Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	17	33,20	64,72
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	97	8,76	25,76
	<i>Ochorma pyramidale</i>	2	0,22	0,36
Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	2	0,31	0,81
	<i>Maclura tinctoria</i>	1	0,05	0,10
	<i>Maclura tinctoria</i>	5	0,17	0,60
Myrtaceae	<i>Calycolpus moritzianus</i>	1	0,02	0,04
	<i>Myrcia 1</i>	2	0,09	0,26
Nyctaginaceae	<i>Pisonia 1</i>	11	2,62	8,05
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca dioica</i>	1	0,01	0,04
Polygonaceae	<i>Triplaris americana</i>	28	1,86	5,32
Rubiaceae	<i>Morinda citrifolia</i>	2	0,02	0,05
Rutaceae	<i>Citrus e aurantium</i>	22	1,38	3,72
	<i>Zanthoxylum sp. 1</i>	1	0,15	0,22
Salicaceae	<i>Banara 1</i>	1	0,01	0,02

Familia	Especie	No Ind.	Vol. comercial (m ³)	Vol. total (m ³)
	<i>Casearia 1</i>	7	0,31	0,84
	<i>Casearia corymbosa</i>	3	0,18	0,37
Sapindaceae	<i>Melicoccus bijugatus</i>	67	35,10	95,62
sin identificar	Sin identificar	266	64,90	171,97
Urticaceae	<i>Boehmeria celtidifolia</i>	5	0,11	0,29
	<i>Cecropia peltata</i>	28	2,86	4,87
Total			265,42	671,87

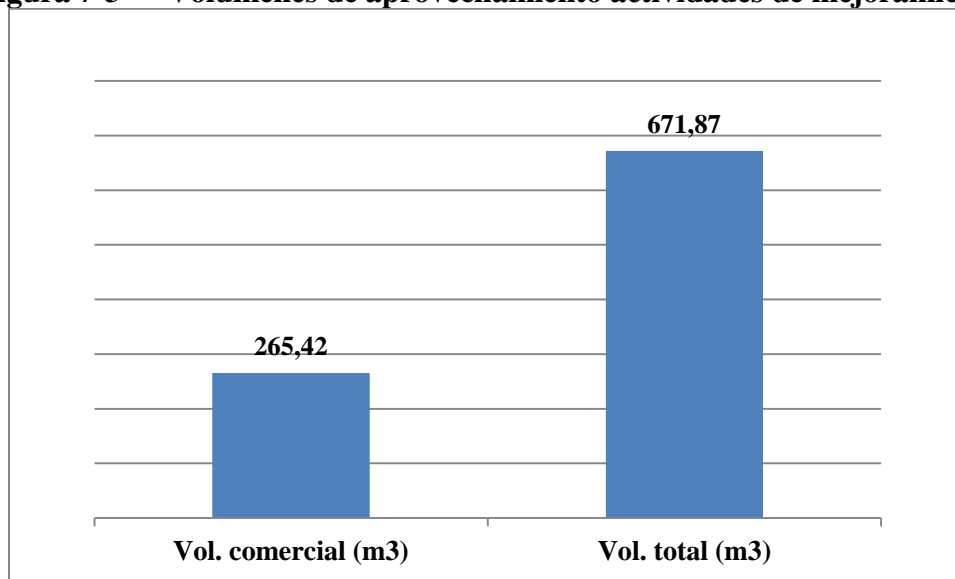
Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

En caso de identificarse la necesidad de efectuar el aprovechamiento de individuos arbóreos adicionales a los indicados, se efectuará la solicitud ante la autoridad ambiental correspondiente y se procederá a efectuar la actualización del presente documento en los aspectos que se consideren necesarios.

7.4.2 Volumen total y comercial

En la Figura 7-3 se observa los valores totales para volumen comercial y total, para volumen comercial se cuenta con 264.42 m³ y para volumen total se obtuvo 671.87 m³.

Figura 7-3 Volúmenes de aprovechamiento actividades de mejoramiento



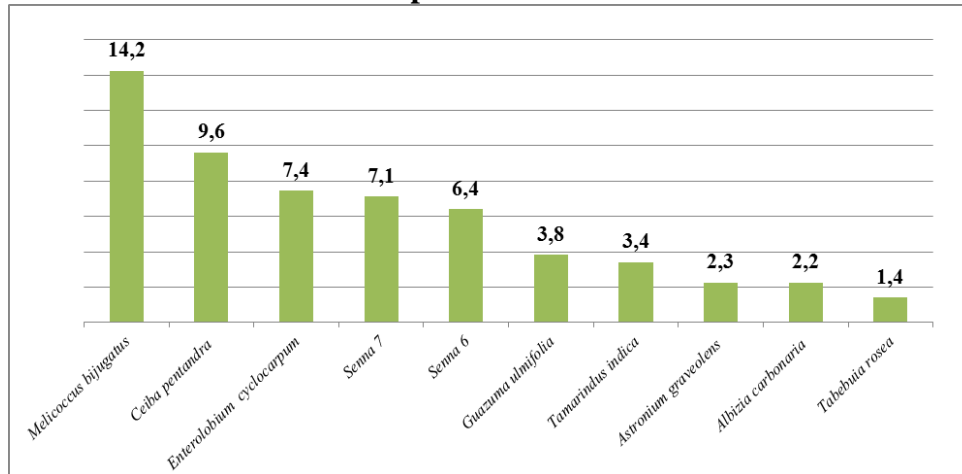
Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

7.4.3 Volumen especies representativas

Como especies representativas se encontró en primer lugar *Melicoccus bijugatus* (Mamoncillo) con un 14.2%, dentro del volumen total, en segundo lugar se ubica *Ceiba*

pentandra (Ceiba) con un 9.6 % y en tercer lugar *Enterolobium cyclocarpum* (Orejero) con el 7.4% mostrando una disminución gradual de los valores porcentuales entre las especies. (Ver Figura 7-4).

Figura 7-4 Distribución porcentual de volumen de las diez especies más representativas



Fuente: Consultoría Colombiana s.a, 2016

7.4.4 Actividades de Manejo del aprovechamiento forestal

Con el propósito de prevenir y mitigar los impactos asociados al aprovechamiento forestal que puedan ocurrir por las obras de mejoramiento sobre la vía existente entre el Túnel de Occidente y Santa Fe de Antioquia, se realizó un censo al 100 % de las áreas objeto de intervención con el fin de determinar el número total de individuos, volumen comercial y total e identificación de las especies que están sujetos al aprovechamiento forestal, para evitar la tala innecesaria de vegetación existente en inmediaciones o dentro de las área de trabajo previstas.

7.4.4.1 Método de Aprovechamiento

A continuación se describen cada una de las actividades y sistemas necesarios a tener en cuenta dentro del método de aprovechamiento forestal de los individuos registrados dentro de las áreas de intervención previstas para las actividades de mejoramiento, específicamente en los catorce puntos de realineamiento previstos.

7.4.4.1.1 Sistema de Aprovechamiento

Para realizar el aprovechamiento forestal, se implementará la tala rasa en el área proyectada.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

7.4.4.1.2 Sistema de extracción de los productos

Para el levantamiento del material vegetal se recomienda una volqueta con capacidad de 5 m³, el procedimiento consiste en la recolección de los residuos vegetales que han sido apilados a un costado del área evitando sobrepasar la capacidad del vehículo.

7.4.4.1.3 Otras consideraciones

La caída de los árboles debe direccionarse hacia el centro de las áreas de intervención, teniendo en cuenta las medidas necesarias de direccionamiento y apeo, de acuerdo al tipo de árbol y pendiente del terreno.

En cuanto a los árboles y arbustos aislados a remover, se removerán con bulldozer teniendo cuidado de afectar la menor cantidad posible de capa orgánica; o también podrán cortarse teniendo en cuenta las etapas de aprovechamiento: apeo, descope y desrame, troceo, descortezado y apilado.

La remoción de tocones y raíces se hará hasta una profundidad de setenta centímetros (70 cm) aproximadamente o hasta donde no se encuentren raíces primarias de más de ½ pulgada de diámetro.

7.4.4.1.4 Recursos Necesarios

Para cumplir con las actividades pertinentes del aprovechamiento de los individuos fustales y latizales que se encuentran en el área de los diseños donde se llevó a cabo el inventario al 100% de los individuos, se requiere:

7.4.4.1.4.1 Personal

Un Ingeniero Forestal (encargado de las labores de aprovechamiento), una cuadrilla de trabajo (motosierristas y auxiliares), arriero y ayudante (con su respectivo equipo mular), si se requiere, conductor de volqueta.

7.4.4.1.4.2 Materiales, maquinaria y equipo

Manilas para orientar la caída de los árboles, cuñas o palancas, motosierras, machetes, equipo de dotación de seguridad industrial para trabajadores (cascos, guantes, botas, overoles y gafas protectoras, línea de vida, arnés, etc.), equipo de primeros auxilios, un (1) vehículo permanente para evacuar personal en forma inmediata, centros de atención médica (en caso de ser necesario); volqueta (una unidad) con capacidad de 5 m³ y combustibles (aceite, gasolina, ACPM, etc).

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

7.4.4.1.5 Métodos de seguridad en aprovechamiento forestal

Las actividades de aprovechamiento forestal presentan altos riesgos de accidente y enfermedades profesionales, comparadas con otras de carácter industrial. El ingeniero encargado debe comunicar con claridad al personal las condiciones de seguridad con las que deben trabajar, esa política debe ser expuesta por escrito a toda persona que trabaje en la empresa. Deberán evaluarse los riesgos del área de trabajo antes de iniciar labores, dentro de los riesgos evidenciados durante el inventario se encuentran: tropiezos, caídas o deslizamientos debidos a la pendiente, exposición a la radiación solar, atropellamiento por tránsito continuo sobre la vía donde están ubicados los individuos, caída de ramas o troncos completos, exposición a individuos de la especie que posean espinas (diferentes especies de palmas) o exudados tóxicos (especies de Euphorbiaceae y Apocynaceae) o alberguen animales ponzoñosos

7.4.4.1.6 Recomendaciones para evitar accidentes

- Todos los trabajadores deben disponer de gafas de protección, protectores de oídos, tapabocas, cascos, overoles (manga larga), guantes y botas punta de acero.
- Todos los equipos deben estar en buenas condiciones de funcionamiento. Si se trabaja en operaciones de apeo en posiciones incómodas, se deben tener mayores medidas de seguridad.
- No usar ropa demasiado suelta que pueda enredarse fácilmente en la cadena, de la motosierra o en otro tipo de partes sobresalientes, ocasionando accidentes graves.
- No se debe transportar la motosierra con el motor en funcionamiento.
- La carga y descarga manual de camiones ha de realizarse en terrenos planos y uniformes para evitar caídas y deslizamientos de trabajadores.
- Los trabajadores destinados al transporte manual de cargas deben recibir instrucciones de formación apropiadas en la técnica de manipulación, con el fin de prevenir los accidentes, estar equipados con los dispositivos y el equipo necesario para garantizar su seguridad, ninguna persona debe levantar y/o transportar cargas superiores a los 50 Kg, la carga no debe ser lanzada por encima de la cabeza de ninguno de los trabajadores.

7.4.4.1.7 Técnicas de remoción y destino final del producto del aprovechamiento

Es necesario marcar los árboles sujetos a ser aprovechados y realizar labores de apeo de los mismos, teniendo en cuenta las características de los individuos. Para llevar a cabo esta actividad se deben preparar previamente las rutas de escape y el método de tala dirigida de acuerdo al tipo de árbol (árboles normales, árboles cuya dirección de caída requiere ser alterada, árboles con tendencia a rajaduras, árboles con hueco, árboles grandes, árboles con troncos muy inclinados, árboles con raíces tablares, árboles con inclinación acentuada y tablones, entre otros).

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

El aprovechamiento forestal se hará con anticipación a los trabajos inherentes al proyecto mediante tala rasa. Para posibilitar el uso de la vegetación removida, se cortarán los árboles con diámetros aprovechables para aserrío; estos árboles serán apeados, troceados y utilizados en otras labores durante la fase constructiva.

Para los árboles maderables el proceso de remoción es el siguiente: serán troceados en longitudes comerciales múltiples de 3 o 5 m. Las ramas de copa o varillones se picarán y se incorporaran como material de guarda para recuperación de suelos, para señalización del abscisado en la construcción de la vía, para consumo en las actividades constructivas que requieran de este tipo de material tales como listones, leña, entre otros.

Para la tala de los árboles aislados (generalmente los que se encuentran en los jardines de los predios adyacentes a los diseños) presentes en las áreas de interés se deberán seguir los siguientes pasos:

7.4.4.1.7.1 Pre tala

Los árboles deben ser preparados para la tala observando los siguientes casos:



En las zonas donde existan manchas de bosques y autorizadas para la tala de árboles, el corte del aprovechamiento estará dirigido desde el borde de la mancha boscosa hacia fuera de la misma con el propósito de dirigir la caída de los árboles en las zonas libres de vegetación. Los árboles que presenten contacto a nivel de copa con otros árboles a permanecer, serán descopados antes de apea el árbol objetivo a talar.

El desmonte de vegetación de tipo arbustivo se realizará con herramientas manuales como machetes, rulas, palas, asas etc. y siguiendo el programa de manejo en la remoción de la cobertura vegetal y descapote.

Verificar si la dirección de caída recomendada es viable y si existen riesgos de accidentes, por ejemplo, ramas quebradas colgadas en la copa. En los sitios de mayor concentración de árboles se amarrará el fuste del árbol desde lo más alto de la copa, con el fin de dirigir la caída de este.

Limpiar el tronco a ser cortado. Cortar las lianas y árboles muy jóvenes, y remover eventuales casas de termitas, ramas quebradas u otros obstáculos ubicados próximos al árbol.

Verificar sí el árbol está hueco, para esto el motosierrista introduce la espada de la motosierra en el tronco en sentido vertical. De acuerdo con la resistencia de entrada, se puede evaluar la presencia y el tamaño del hueco.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Preparar los caminos de escape, por donde el equipo debe alejarse en el momento de la caída del árbol. Las vías deben ser construidas en sentido opuesto a la tendencia de caída del árbol.

Para árboles con troncos de buena calidad (poco inclinado, sin tabloides) y dirección natural de caída favorable a la operación de arrastre, se utiliza la técnica patrón de corte.

Otras técnicas, clasificadas como talas especiales, son utilizadas para los árboles que presentan por lo menos una de las siguientes características: diámetro grande, inclinación excesiva, tendencia a la formación de grietas, presencia de tablones, existencia de huecos grandes y dirección de caída desfavorable al arrastre.

Evaluar que la dirección de caída no afecte predios, viviendas o construcciones asociadas, en estos casos se debe evaluar una técnica de tala diferente, por ejemplo tala por secciones.

7.4.4.1.7.2 Tala

Los árboles a apear, serán talados con el equipo adecuado consistente en:

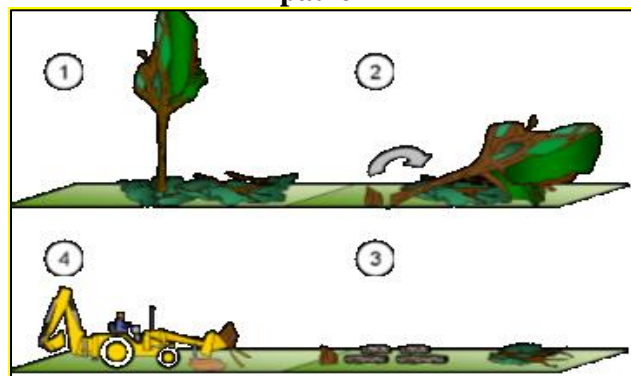
Motosierras de diferente potencia y espadas de varias dimensiones. Se establecerá con anticipación los sitios de carga y descarga de combustible y aceite de la motosierra con el propósito de evitar vertimientos en el suelo o cuerpos de agua.

Equipo de seguridad industrial básico: Manilas, winches; poleas; cuñas; cortarramas.



Para el procedimiento de tala se establecerán las siguientes técnicas:

La técnica patrón consiste en una secuencia de tres incisiones: Apertura de la boca, corte diagonal y corte de tumba orientado (Figura 7-5)

Figura 7-6 Esquema general de aprovechamiento forestal mediante la técnica patrón



Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

La apertura de la boca es un corte horizontal en el tronco (siempre en el lado de caída del árbol) y a una altura de 20 cm del suelo. Este corte debe penetrar en el tronco, hasta alcanzar aproximadamente un tercio del diámetro del árbol.

Se hace otro corte en diagonal, hasta alcanzar la línea de corte horizontal, formando con esta en ángulo de 45 grados. Por último, se hace el corte de abatimiento de manera horizontal, en el lado opuesto a la boca. La altura de este corte en relación con el suelo es de 30 cm y la profundidad alcanza la mitad del tronco.

La parte no cortada del tronco (entre la línea de abatimiento y la boca), denominada bisagra, sirve para apoyar el árbol durante la caída, permitiendo que esta caiga en la dirección de apertura de la boca. El ancho de la bisagra debe acercarse al 10% de diámetro del árbol (Fotografía 7- 1 y Fotografía 7- 2).



Fotografía 7-1 Corte técnico para apaar un árbol, Observe la altura del corte

Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016.



Fotografía 7-2 Corte en cuña para direccionar la caída del árbol

Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016.

7.4.4.1.7.3 Técnica de cortes especiales

Las técnicas especiales de corte tienen como base la técnica patrón, siendo empleadas para las siguientes situaciones:

Árboles cuya dirección de caída requiere ser alterada. Para facilitar el arrastre y proteger árboles remanentes, en algunas situaciones es necesario orientar la caída del árbol a ser extraído hacia una dirección diferente de su tendencia natural. El ayudante introduce la cuña en el corte de tumba orientando la caída del árbol; funciona como un soporte, dificultando la caída en esta dirección. El control de la dirección de caída puede ser reforzado al dejar la bisagra más estrecha en el lado de caída natural. Esta parte rompe primero, causando una torsión y orientando la caída del árbol para el lado deseado.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Árboles con tendencia a hendiduras. Para reducir la tensión y, consecuentemente, las posibilidades de hendiduras durante la operación de tala, se debe cortar los bordes de la bisagra.

Árboles con hueco. La mayor parte de los accidentes graves en la tala son causados por la caída de los árboles huecos, ya que estos tienden a caer rápidamente y en una dirección imprevisible. Si el árbol está hueco solamente en la base del tronco (un metro de altura), la tala arriba del hueco resuelve el problema. No obstante, si el hueco se extiende más de la base del tronco, es necesario adoptar un corte especial.

Árboles grandes. Los árboles grandes requieren ser talados en etapas, para facilitar el manejo de la motosierra y para evitar que la espada quede presa en el árbol.

Árboles con troncos muy inclinados. Los árboles con inclinación acentuada ofrecen mayores riesgos de accidentes durante el corte por causa de la rapidez con que ellos tienden a caer. Adicionalmente, las hendiduras causadas por errores en el corte son más comunes en estos árboles.

En aquellos casos en que los individuos presentan problemas de espacio debido a su cercanía a viviendas, fachadas, cercas, líneas de servicios públicos, entre otros, y no es posible la técnica de tala direccionada, es necesario utilizar la técnica de tala por secciones en la que el operario deberá a través de la técnica tree climbing, subir al árbol y descoparlo, teniendo cuidado de bajar las ramas amarradas hasta el suelo. Una vez se haya descopado el individuo se procederá a cortar el tronco por secciones, las cuales también deberán ser bajadas por amarre hasta que el tronco tenga una altura en la que pueda ser derribado por tala direccionada sin que afecte ninguna de las infraestructura mencionada.

Se recomienda que las labores de pre tala y tala se ejecuten teniendo en cuenta las recomendaciones de la Sociedad Internacional de Arboricultura ISA hispana y la Asociación Colombiana de Arboricultura (ACA). Los enlaces correspondientes son <http://www.isahispana.com/treeCare/treeCareInfo.aspx> y <http://www.arboricultura.org.co/index.html>.

7.4.4.1.8 Post tala

Las actividades post tala consisten inicialmente en hacer el despunte (separar la copa del tronco del árbol), donde el personal auxiliar procederá a cortar las ramas de la copa hasta lograr que el fuste quede completamente en contacto con el suelo, y posteriormente dividir la troza en trozas menores (trozado).

El número de trozas depende del largo inicial del tronco, de la densidad de la madera (trozas pesadas son difíciles de transportar), de las especificaciones del mercado, en

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

longitudes comerciales de 3, 4, 5 y 6 metros o en sus múltiplos, del tipo de vehículo de transporte y de la posición de la caída con relación a la ramificación de arrastre.

Enseguida, el operador de la motosierra debe observar si existen obstáculos potenciales en el guinchamento de la troza como, por ejemplo, árboles pequeños o tocones en el camino. En caso de que existan, el operador debe eliminarlos. El equipo de tala debe cortar en pequeñas partes los árboles que han caído naturalmente y que cruzan las trochas de arrastre.

Se retirarán las trozas del sitio con la ayuda de un cargador, tractor u otro medio de acuerdo con las dimensiones de las mismas.

Una vez liberados los troncos de las ramas y copa, se procederá a apilarlos temporalmente en el sitio de tala.

Cuando exista un volumen apreciable de troncos y varillones, no excesivo, se procederá a cargarlos en los camiones o camas bajas utilizando un cargador u otro medio de cargue disponible.

Los troncos se seleccionarán desde el sitio de aprovechamiento para su posterior disposición y uso.

7.4.4.1.9 Manejo de Productos y Sub-Productos de la Extracción



En el patio de disposición final, se procederá a retirar la corteza de los troncos y a seccionar las trozas requeridas como elementos para la construcción. El troceado consiste en realizar cortes longitudinales, extrayendo orillos de tal manera que se obtenga la mayor sección de madera.

Las trozas, varillones y troncos obtenidos, se dispondrán en pilas, conservando un orden por tamaño. En campo se decidirá la mejor forma de conservarlos pues existen muchas formas para almacenarlos.

Los productos como bloques, tablas, varillones, repisas y estacones podrán ser utilizados en las obras de construcción del proyecto, de acuerdo a las necesidades del mismo y se debe dejar una buena parte para las obras de revegetalización.

La madera sobrante se distribuirá entre los habitantes del área de influencia como medida de mitigación de la presión que sufre los bosques circundantes, no se realizará comercialización de los productos obtenidos del aprovechamiento, (previa concertación con la comunidad y entrega mediante acta) para uso doméstico como postes, leña o construcción.

La madera que presente menor densidad o que no tenga uso práctico se puede dejar para

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

que se descomponga y ser utilizado como insumo en el programa de revegetalización, así como para la fabricación de aserrín, que puede ser usado en costales como amortiguadores de maquinaria evitando el impacto sobre el suelo y también como material absorbente en fuga de aceites. La hojarasca, ramas y raíces se usarán como material orgánico para suministro de nutrientes en áreas boscosas afectadas por el proyecto.

En caso que el material vegetal se encuentra contaminado por alguna sustancia inflamable debe clasificarse junto con el material clasificado como peligroso, evitando posibles incendios en el área.

7.5 COMPENSACIÓN FORESTAL

Como medidas de compensación dadas las características propias del proyecto, en donde se afectarían áreas puntuales, se proponen una estrategia de manejo (Enriquesimiento en áreas aledañas a la intervención) con el ánimo de efectuar una compensación del área afectada, para compensar el aprovechamiento de los 1108 individuos.

Propuesta 1: La metodología propuesta se enfoca en realizar una compensación por área presentando una relación para plantación forestal con un tipo de siembra tres Bolillos, para lo cual se extrapola en número de individuos a aprovechar (1108 individuos) con el total de una hectárea sembrada mediante el sistema tres bolillos (1111 individuos).

Para el método 1, se extrapolo el número de individuos ha aprovechar por el número de individuos por hectárea con el sistema de siembra tres bolillo, donde se tiene como resultado un área de 9972.99 m². (Ver Tabla 7-4)

Tabla 7-4 Método 1: Calculo area de compensacion

1 hectárea	1111 individuos
X	1108
Donde X =	9972.99 m ²

Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016.

Propuesta 2: El segundo método para establecer la compensación, emplea el mismo sistema de la propuesta 1, haciendo una relación entre el número de individuos ha aprovechar y la densidad de árboles por hectárea. Para este caso se hace la relación de 645 individuos por densidad de área, para lo cual se obtiene un área de 17178.29 m² para establecer la compensación. (Ver Tabla 7-5)



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Tabla 7-5 Método 2: Calculo area de compensacion

1 hectárea	645 individuos
X	1108
Donde X =	17178.29 m ²

Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016.

7.5.1 Ubicación



Para definir la localización del área se deberá concertar con la entidad pertinente (CORANTIOQUIA), la directriz para lograr dicho objetivo y así llegar a un común acuerdo con el cual implementar en una determinada zona un método que mitigue las alteraciones ocasionadas por las acciones del proyecto.

Para el establecimiento de la metodología propuesta se sugiere el establecimiento de plántulas en condiciones de traslado favorables para efectuar enriquecimiento en un área o áreas afine dentro de zonas de interés como son áreas perimetrales a bosques de galerías o riparios.

- **Seleccionar un sitio:** El desarrollo de esta actividad se efectuaría en el lugar que se concertó con la entidad pertinente o en algunos de los Bosques de galería intervenidos por las obras, teniendo en cuenta que su crecimiento no afecte estructuras, construcciones u otras plantas ya establecidas.
- **Selección de la especie:** Para este caso se implementaran especies nativas destinadas a la conservación y recuperación de los ecosistemas. Para determinar las especies se tuvo en cuenta dos criterios, el primero fue identificar especies que presten algún nivel de asociación en los bosques de galería o similares que sirvan como especies protectoras o reguladores de caudales. El segundo criterio se direcciono a determinar mediante revisión bibliográfica especies pioneras intermedias, dado que lo señalado por Vargas & Ramírez en el 2014 “Las pioneras intermedias constituyen ese grupo de árboles y algunos arbustos de rápido crecimiento que pueden permanecer en los ecosistemas por un tiempo largo, siendo claves en los procesos de sucesión, la oferta de recursos para la fauna y la generación de oportunidades para otras especies” , por ende estas especies son idóneas para enriquecer áreas donde su estado sucesional sea precario dependiendo del tipo de cobertura a restaurar. (Ver Tabla 7-6)

Tabla 7-6 Listado de especies propuestas para las actividades de conservación y recuperación de ecosistemas

Familia	Genero	Característica
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Pionera intermedia
Leguminosae	<i>Inga edulis</i>	Pionera intermedia



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Familia	Genero	Característica
Rubiaceae	<i>Ladenbergia oblongifolia</i>	Pionera intermedia
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	Pionera intermedia
Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i>	Pionera intermedia
Urticaceae	<i>Myriocarpa stipitata</i>	Pionera intermedia
Primulaceae	<i>Myrsine pellucida</i>	Pionera intermedia
Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	Pionera intermedia
Lauraceae	<i>Persea caerulea</i>	Pionera intermedia
Piperaceae	<i>Piper ceanothifolium</i>	Pionera intermedia
Leguminosae	<i>Pithecellobium dulce</i>	Pionera intermedia
Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i>	Pionera intermedia
Leguminosae	<i>Senna spectabilis</i>	Pionera intermedia
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Pionera intermedia
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Pionera intermedia
Asteraceae	<i>Tessaria integrifolia</i>	Pionera intermedia
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	Pionera intermedia
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Pionera intermedia
Leguminosae	<i>Zygia longifolia</i>	Pionera intermedia
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens Jacq.</i>	Proteccion
Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Protector y regulador de caudales.
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Proteccion

Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

- **Limpieza del terreno:** Eliminación de toda clase de malezas ya que constituyen competencia para las plántulas que se van a sembrar; puede ser manual o usando herbicidas. Para lo cual se deben desarrollar las siguientes actividades para el establecimiento de las plántulas en campo.
 - Plateo y repique
 - Ahoyado
 - Aplicación de abono. La dosis recomendada es de 20 a 50 gr. Por plántula
 - Época de plantación
 - Siembra
 - Riego
 - Mantenimiento de la plantación

Otra alternativa para desarrollar las actividades de compensación corresponde a adelantar acciones de protección, adquisición y/o administración de áreas de importancia estratégica para la conservación con el ánimo de establecer enriquecimiento de dichas zonas, las cuales pueden estar sujetas a zonas con presencia de cuencas abastecedoras de acueductos municipales o veredales. Del cual son responsables los municipios, corporación y gobernación pertinente.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

7.6 ESPECIES EN VEDA

Se revisó las 56 especies presentes en los polígonos inventariados en las áreas a intervenir con las actividades de mejoramiento, con el propósito de determinar la existencia de especies en estado crítico o en veda. Se obtuvo la identificación de una especie en categoría de veda bajo la Resolución 3183 de Enero 26 de 2.000 (CORANTIOQUIA) correspondiente a *Astronium graveolens* (Diomate) de la familia ANACARDIACEAE con presencia de 39 individuos. Para la categoría de la UICN se identificaron 9 especies en la clasificación de no evaluadas; *Annona muricata* con 12 individuos, *Ceiba pentandra* con 17 individuos, *Machaerium glabratum* con 17 individuos, *Machaerium goudotii* con 39 individuos, *Malpighia glabra* con 27 individuos, y *Melicoccus bijugatus* (67 individuos). Dentro de la misma categoría de la UICN en el grado de preocupación menos se encontró *Carica papaya* con 9 individuos.

En la Tabla 7-7 se observa el listado de especies con la revisión para cada una de las categoría para los diferentes listados a nivel nacional de veda o estado crítico.

Tabla 7-7 Revisión de especies para estado crítico o veda

ESPECIE	Endémica	CATEGORÍA UICN			CITES Apendice II	VEDA	
		Casi amenazada	Preocupación menor	No evaluada		Nacional	Regional
<i>Annona muricata</i>				x			
<i>Astronium graveolens</i>				x			x
<i>Carica papaya</i>			x				
<i>Ceiba pentandra</i>				x			
<i>Machaerium glabratum</i>				x			
<i>Machaerium goudotii</i>				x			
<i>Malpighia glabra</i>				x			
<i>Melicoccus bijugatus</i>				x			
<i>Persea caerulea</i>				x			
<i>Platymiscium pinnatum</i>				x			
<i>Senna spectabilis</i>			x				

Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

Acorde con lo anterior, se adelantara el trámite correspondiente de levantamiento de veda de forma conjunta con las presentes en las demás unidades funcionales del proyecto Autopista al Mar 1.

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

7.7 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Las cantidades de materiales requeridos para la ejecución de las actividades de mejoramiento de las Unidades Funcionales 1 y 2.1 se presentan en la Tabla 2-14, Para la adquisición de los materiales relacionados en la Tabla 7 2 se ha contemplado la compra en zonas de explotación que cuenten con título minero y licencia ambiental vigente. No obstante lo anterior, en caso de identificarse la facilidad o necesidad de explotar de forma propia algún sitio para la obtención de materiales, se efectuará los procedimientos requeridos para el licenciamiento ambiental y minero de ley.

Tabla 7-8 Demanda de materiales actividades de mejoramiento

Unidad Funcional	Mezcla Asfáltica (m ³)	Capas Granulares Pavimentos (m ³)	Total por UF (m ³)
UF 1	1.089,2	3.564,2	4.653,4
UF 2.1	6.231,7	18.790,3	25.022
Total Mejoramiento	7.320,9	22.354,5	29.675,4

Fuente: Consorcio Mar 1, 2016.

7.8 MATERIALES PARA ZONAS DE DEPÓSITO

En la Tabla 7-9 se relaciona el volumen estimado de materiales sobrantes que serán dispuestos en las ZODME consideradas para las actividades de mejoramiento de las Unidades Funcionales 1 y 2.1.

Tabla 7-9 Volumen estimado de materiales sobrantes por Unidad Funcional

UF1			UF 2.1			Total sobrantes actividades de mejoramiento
Corte (m ³)	Relleno (m ³)	Sobrantes (m ³)	Corte (m ³)	Relleno (m ³)	Sobrantes (m ³)	
162.834	30.420	73.406	429.491	164.330	128.504	201.910
Coefficiente medio de aprovechamiento del material obtenido en las excavaciones			UF1	UF2.1		
			54,92%	70%		

Fuente: Consorcio Mar 1, 2016.

Es importante mencionar que las Unidades Funcionales objeto de mejoramiento, forman parte del proyecto “Autopista al Mar 1”, que contempla el desarrollo de actividades constructivas y de rehabilitación en otras Unidades Funcionales, por lo cual, el material a disponer en las ZODME puede llegar a ser utilizado en rellenos requeridos en las otras Unidades, con lo cual el volumen a disponer podrá disminuir, al igual que los impactos por áreas a intervenir.

7.9 SITIOS PARA DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRENTE DE EXCAVACIÓN ZODME

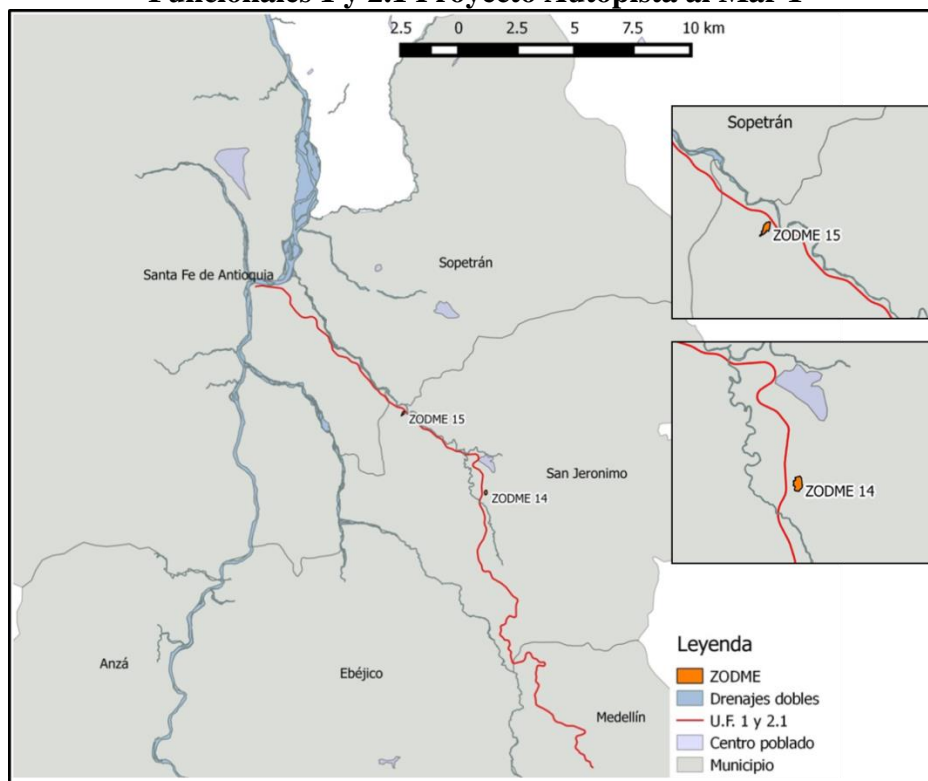
Las zonas de disposición donde se tiene previsto llevar los materiales sobrantes producto del mejoramiento de las Unidades Funcionales 1 y 2.1 se presentan en la Tabla 2-16 y esquemáticamente se localizan en la Figura 7-7.

Tabla 7-10 Localización zonas de disposición – ZODME- a emplear durante el mejoramiento de las Unidades Funcionales 1 y 2.1

Unidad Funcional	Identificación ZODME	Coordenadas Magna Sirgas Origen Oeste		Capacidad estimada (m ³)
		X	Y	
1	14	1149296,98	1203084,11	131.100
2.1	15	1145735,33	1206503,16	119.264
Capacidad Total				250.360

Fuente: Consorcio Mar 1, 2016.

Figura 7-7 Localización de las ZODME contempladas para las Unidades Funcionales 1 y 2.1 Proyecto Autopista al Mar 1



Fuente: Consorcio Mar 1, 2016.



Teniendo en cuenta que las ZODME definidas cuentan con una capacidad remanente

	<p align="center">CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</p> <p align="center">MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1</p>	
	<p align="center">PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL</p>	
	<p align="center">VERSIÓN 0.0</p>	

estimada en 48.450 m³ que inicialmente no se requiere para la disposición de materiales producto de las actividades de mejoramiento, se prevé usar dicha capacidad para el manejo de materiales sobrantes producto de las demás actividades de proyecto Autopista al Mar 1 (rehabilitación y construcción), acorde con lo anterior, previo al inicio de la disposición de materiales provenientes de otras actividades se informará a la interventoría para efectos de asegurar el seguimiento ambiental de la actividad.

8. PRESUPUESTO DEL PAGA

Teniendo en cuenta que los costos de las actividades ambientales se encuentran inmersos en el presupuesto de obra definido para las actividades de mejoramiento, no se considera un presupuesto independiente para la ejecución de las medidas de manejo planteadas.

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

9. FORMATOS DEL MANUAL DE INTERVENTORÍA

Durante el desarrollo de las actividades de mejoramiento se tendrán en cuenta los siguientes documentos establecidos por la Agencia Nacional de Infraestructura, los cuales se adjuntan el Anexo 8. Formatos Manual de Interventoría:

Tabla 9-1 Procedimientos ANI

NOMBRE PROCEDIMIENTO	CÓDIGO
Seguimiento a la gestión Social en Proyectos Concesionados	GCSP-P-005
Seguimiento a la gestión Social y Ambiental	GCSP-P-006
Seguimiento al licenciamiento Ambiental o modificación de proyectos concesionados	GCSP-P-007
Seguimiento a la Gestión Social y Ambiental para trámites de permisos, concesiones, autorizaciones ambientales	GCSP-P-008

Fuente: Agencia Nacional de Infraestructura

Tabla 9-2 Instructivos ANI

NOMBRE INSTRUCTIVO	CÓDIGO
Instructivo de diligenciamiento Formato información Financiera - Operativa (Modo Carretero)	SEPG-I-004
Gestión ambiental de proyectos ANI en Project Online	GICO-I-024

Fuente: Agencia Nacional de Infraestructura

Tabla 9-3 Formatos ANI

NOMBRE FORMATOS	CÓDIGO
Control anual de residuos	GCSP-F-165
Control anual de consumos del concesionario	GCSP-F-166
Características y ubicaciones de instalaciones del concesionario o sus principales proveedores de materiales	GCSP-F-167
Inventario y seguimiento de intervención en cuerpos de agua	GCSP-F-168

Fuente: Agencia Nacional de Infraestructura

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

10. PLAN DE CONTINGENCIA

10.1 INTRODUCCIÓN

El presente Plan de Contingencia se desarrolló para el Plan de Adaptación de la Guía Ambiental para el mejoramiento de la vía existente entre la salida del Túnel de Occidente y Santa Fe de Antioquia. Para su desarrollo se adoptaron los lineamientos establecidos en la Guía Ambiental para Proyectos de Infraestructura, Subsector Vial (2011), Capítulo 7 Lineamientos para la elaboración del PAGA, Numeral 10, Plan de Contingencia.

El presente plan propende por el manejo oportuno y eficiente de todos los recursos técnicos, humanos, económicos con los cuenta la organización para la atención de situaciones de emergencia que se puedan presentar durante las actividades constructivas y preliminarmente las operativas de la vía.

Como resultado del análisis de riesgos, se observa que las amenazas generadas por accidentes, tormentas eléctricas, riesgo biológico y accidentes de tránsito corresponden a las de mayor riesgo.

Las estructuras de respuesta planteadas en el presente documento son una guía, y deben ser ajustadas una vez se determine el personal en campo y el organigrama. Se desarrollaron con base en los roles y responsabilidades establecidas en el esquema del Sistema Comando de Incidentes. En el presente documento, se sugieren los procedimientos de acción básicos para afrontar situaciones de emergencia con el fin de evitar al máximo pérdidas humanas, daño ambiental o pérdidas económicas debido a contingencias manifestadas en el área de influencia del proyecto.

Se espera, que el presente Plan de Contingencia sea revisado anualmente por el contratista que desarrolle las obras de construcción y opere la vía, con el fin de actualizar su contenido y establecer si la estructura organizacional planteada se ajusta al personal en campo, o si se deben re asignar roles y responsabilidades. Adicionalmente, cuando el proyecto entre en operación se deberá revisar la identificación de amenazas y el correspondiente análisis de riesgos con el fin de determinar si se presentaron variaciones de dichas amenazas.

10.2 MARCO NORMATIVO

A continuación en la Tabla 10-1 se presenta el marco normativo para la elaboración de los planes de contingencia.



 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Tabla 10-1 Marco normativo

NORMA		OBJETO
1.	Decreto 1076 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.
2.	Decreto 2041 de 2014	Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.
3.	Ley 1523 de 2012	Por la cual se adopta la Política Nacional De Gestión del Riesgo de Desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones.
4.	Decreto ley 4147 de 2011	Por el cual se crea la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, se establece su objeto y estructura.
5.	Decreto 2893 de 2011	“Modificó los objetivos, la estructura orgánica y las funciones del Ministerio del Interior, separando del mismo las relativas a la gestión del riesgo de desastres y las relacionadas con la dirección y coordinación del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres”.
6.	Decreto 1609 de 2002	Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
7.	Decreto 321 de 1999	Por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencias (PNC) Contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas en aguas Marinas, Fluviales y Lacustres.
8.	Decreto 93 del 13 de enero de 1998.	Por medio del cual el Gobierno Nacional adopta el Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres, cuyos objetivos son reducción de riesgos y prevención de desastres, la respuesta efectiva en caso de desastres y, la rápida recuperación de las zonas afectadas
9.	Ley 99 de 1993	“Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector Público encargado de la Gestión y Conservación del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones”.
10.	Constitución Política Nacional de 1991	<p>Establece el marco normativo general de la jurisprudencia colombiana. Sus Artículos 79 y 80 disponen:</p> <p><i>ARTICULO 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.</i></p> <p><i>ARTICULO 80. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas.</i></p>
11.	Resolución Número 001016 de 1989	Por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los programas de salud ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país. En su Artículo 11, Numeral 18 establece lineamientos para el desarrollo de los planes de emergencia enmarcados en el subprograma de Higiene y Seguridad Industrial.
12.	Decreto Legislativo 919 de mayo 1 de 1989.	Por medio del cual la Presidencia de la República organizó el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres (SNPAD), dentro del cual, entidades públicas y privadas que desarrollen obras o actividades peligrosas o de alto riesgo deben elaborar planes, programas, proyectos y acciones específicas para proteger a la población de los problemas de seguridad causados por la eventual ocurrencia de fenómenos naturales o antrópicos
13.	Ley 46 de 1988	Por la cual se crea el “Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres (SNPAD)”.
14.	Decreto 2811 de 1974	El Código Nacional de Recursos Naturales en su Título VIII, Artículo 31 establece que “En accidentes que causen deterioro ambiental o hechos ambientales que constituyen peligro colectivo, se tomarán las medidas de emergencia para contrarrestar el peligro”.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Adicionalmente el presente plan de contingencia tuvo en consideración los lineamientos establecidos en:

- Norma Técnica Colombiana (NTC) 5254. 2004-05-31. Gestión Del Riesgo. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). Bogotá, D.C.
- Norma Técnica Colombiana (NTC) 31000. 2011-02-16. Gestión Del Riesgo. Principios y Directrices. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). Bogotá, D.C.
- Norma Técnica Colombiana (NTC) – Occupational Health and Safety Assessment Series (OHSAS) 18001: Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional
- La Guía Técnica Colombiana GTC 45. Guía para la Identificación de los Peligros y la Valoración de los Riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional. Gestión, Principios y Proceso. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC, 2011).
- Metodologías de Análisis de Riesgo Documento Soporte Guía para Elaborar Planes de Emergencia y Contingencias. Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FO-PAE. Bogotá D.C. Enero de 2014.

10.3 ANÁLISIS DE RIESGOS AMBIENTALES Y OPERACIONALES

A continuación se desarrolla el plan estratégico, la estructura para la reducción del riesgo, el plan operativo para el manejo de contingencias y el plan informático.



10.3.1 PLAN ESTRATÉGICO

10.3.1.1 Objetivos del Plan de Contingencias

Como objetivos del presente plan se contemplan los siguientes:

10.3.1.1.1 Objetivo general

El presente Plan de Contingencia se desarrolló con el objetivo de propender por el manejo oportuno y eficiente de todos los recursos técnicos, humanos y económicos con los que cuenta la organización para la atención de situaciones de emergencia que se puedan presentar durante las actividades constructivas y operativas de la vía.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Tiene como fin fundamental prevenir y atender los daños que se puedan ocasionar sobre los componentes ambientales, socioeconómicos y culturales en el área de influencia del proyecto a raíz de la manifestación de las amenazas.

10.3.1.1.2 Objetivos específicos

A continuación se presentan los objetivos específicos del presente Plan de Contingencias:

- Proveer la información de los riesgos de las actividades que puedan afectar a la comunidad y al proyecto.
- Identificar los niveles de activación, prioridades de protección y prioridades de acción.
- Asignar responsabilidades y funciones a las personas involucradas en el Plan, de tal manera que se delimite claramente el ámbito de acción de cada uno y se facilite la labor de mando y control dentro de una estructura jerárquica vertical clara.

10.3.1.2 Alcance del Plan de Contingencias

El presente Plan de Contingencia tiene como alcance las áreas donde se desarrollen las actividades del proyecto constructivas y operativas comprendidas en el Plan de adaptación de la guía ambiental para el Mejoramiento de la vía existente entre la salida del Túnel de Occidente y Santa Fe de Antioquia.

10.3.1.2.1 Cobertura geográfica

La cobertura geográfica del presente plan, corresponde al área de influencia del proyecto, es decir, las áreas en las cuales se ejecutarán las labores de mejoramiento de las carreteras entre existente entre la salida del Túnel de Occidente y Santa Fe de Antioquia.

10.3.1.3 Etapas del proyecto vinculadas al análisis de riesgos

En el Capítulo 2. Descripción del Proyecto, se describen en detalle las etapas y actividades del proyecto; sin embargo, a continuación se presenta una descripción general de las etapas utilizadas para el análisis de riesgo.







 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Tabla 10-2 Etapas del proyecto consideradas para el análisis de riesgos

ETAPA	ACTIVIDAD	DEFINICIÓN
Preconstructiva	Compra de predios y solicitud de permisos	Concertación con los propietarios de cada uno de los predios que posiblemente se van a ver afectados por las actividades del proyecto, con el propósito de llegar a negociaciones para la compra de terrenos necesarios para desarrollar las actividades de mejoramiento. Gestión de permisos de acceso a predios para las labores de trabajos de campo para los estudios y diseños.
	Gestión para el traslado de población, infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social	<p>Concertación con los propietarios de cada uno de los predios que posiblemente se van a ver afectados por las actividades del proyecto, con el propósito de llegar a negociaciones en caso de compra de terrenos necesarios para la construcción de las obras planteadas.</p> <p>Además acciones realizadas por el contratista de obra, para definir procesos de reubicación de infraestructura (servicios públicos y/o sociales) como medida de control social a la afectación de un individuo, grupo poblacional o la infraestructura asociada.</p>
	Contratación y capacitación del personal	Desarrollo de las estrategias de concertación entre la empresa operadora o contratistas y las comunidades del área de influencia, con el fin de contratar y capacitar el personal requerido para el desarrollo de las diferentes fases del proyecto. La instrucción está enfocada en conocimientos específicos relacionados con la labor a realizar, aspectos de la organización, formación básica en salud ocupacional, seguridad industrial y cuidado del medio ambiente.
Constructiva	Ubicación de campamentos transitorios y sitios de acopio de materiales	Adecuación de instalaciones temporales para oficinas del personal vinculado a la ejecución de las obras, almacenamiento de materiales, maquinaria y equipos. (Incluye actividades de nivelación y encerramiento del predio).
	Materialización y replanteo (Topografía)	Corresponde a la materialización en el terreno del trazado, así como de todas las obras de arte y de geotecnia preventiva de acuerdo con los planos de diseños civiles detallados.
	Desmonte y limpieza	Consiste en el desmonte y limpieza del terreno natural en las áreas del realineamiento que ocuparan las obras que se encuentran cubiertas de rastrojo, maleza, bosque, pastos, cultivos, etc., incluyendo la remoción de tocones, raíces, escombros y basuras de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos.
	Excavaciones y rellenos	Consiste en cortar, excavar, remover y cargar los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación indicados en los planos y secciones transversales del proyecto. Posteriormente, se procede a escarificar, nivelar y compactar el terreno, con materiales apropiados y de acuerdo con las instrucciones del interventor.

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

ETAPA	ACTIVIDAD	DEFINICIÓN
Constructiva	Demolición de estructuras	Corresponde a la demolición total o parcial de estructuras en las zonas requeridas del proyecto. Incluye el retiro, cambio, restauración y/o protección de las instalaciones de los servicios públicos y privados que se vean afectados por las obras del proyecto, así como el manejo, desmontaje y almacenamiento de estructuras existentes; la remoción de cercas de alambre y otros obstáculos.
	Rellenos o terraplenes	Se refiere a la escarificación, nivelación y compactación del terreno o del afirmado para colocar un terraplén nuevo, previa ejecución de las obras de desmonte y limpieza; eventual descapote y retiro de material inadecuado; demolición; drenaje y subdrenaje; y la colocación, el humedecimiento o secamiento, la conformación y compactación de materiales.
	Obras de estabilización geotécnica	Incluye todas las obras de protección geotécnica tales como muros de gaviones, tierra armada, recubrimiento y protección de taludes en los sitios indicados en los planos o determinados por el interventor, empleando materiales vegetales, malla de alambre de acero y mortero o productos enrollados para control de erosión. También se refiere a las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes y de la capa de corona de pedraplenes, así como de los taludes de las excavaciones.
	Fresado y escarificación capa granular	Actividad de retirar parcial o totalmente la carpeta asfáltica y la superficie deteriorada de la capa granular con el fin de eliminar el material superior que ha perdido sus propiedades de nivelación y soporte para obtener un nuevo perfil longitudinal que sea óptimo para extender una nueva carpeta asfáltica de reemplazo.
	Conformación estructura de pavimento	Consiste en todas las actividades requeridas para la conformación de la estructura de pavimento que incluye las siguientes actividades: -Mejoramiento de subrasante: disgregación del material de la subrasante existente, retiro o adición de materiales, mezcla, humedecimiento o aireación, compactación y perfilado final. -Afirmados; subbase granulares; bases granulares y -Estabilizadas: suministro, conformación y compactación de materiales granulares para afirmados, subbase y base.
	Imprimación y extensión de carpeta asfáltica	La imprimación es el proceso mediante el cual se hace la aplicación del material asfáltico en forma plana sobre la superficie de la capa granular con el objeto de endurecer la superficie, impermeabilizarla, revertir y pegar las partículas sueltas, para facilitar el mantenimiento, cerrar los espacios y promover la adherencia con la primera capa de mezcla asfáltica que se colocará sobre ella. La extensión de la carpeta asfáltica se refiere al suministro de productos bituminosos, mezclas elaboradas, suministradas y compactadas en obra, de acuerdo con lo exigido

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	



ETAPA	ACTIVIDAD	DEFINICIÓN
		en la especificación.
Constructiva	Construcción ó de instalación de elementos de concreto	Consiste en la fabricación, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos requeridos para la construcción de las estructuras: (bordillos, pilotes, barandas, defensas, etc.). Incluye vaciado y fundida de concreto, excavaciones y relleno con hormigón.
	Concreto Estructural	Consiste en la fabricación, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos utilizados para la construcción de muros de contención, carreteras, accesos y estructuras en general.
	Obras Hidráulicas	Comprende la construcción de las obras requeridas para el adecuado drenaje de la vía, al igual que las estructuras necesarias para el cruce de cuerpos de agua tales como boxculverts, pontones, puentes, entre otros.
	Transporte de materiales y escombros	Esta actividad consiste en el transporte de los materiales y residuos provenientes de todas las actividades de la obra que generan residuos o requieren materiales para su elaboración (incluye las excavaciones de la explanación, del desmonte y limpieza, las demoliciones, el traslado de instalaciones de servicios públicos y privados que se vean afectados, el transporte de los materiales provenientes de derrumbes y/o demoliciones, etc.)
	Señalización y demarcación definitiva	Consiste en la realización de la demarcación de los carriles, señalización vertical y estructuras de contención y demás elementos necesarios para garantizar la seguridad vial en los tramos construidos en el marco de las actividades de mejoramiento.
Cierre	Limpieza final	Consiste en el retiro del sitio de trabajo de todo el equipo de construcción, los materiales sobrantes, escombros y obras temporales de toda clase, dejando la totalidad de la obra y el sitio de los trabajos en un estado de limpieza satisfactorio.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016.

10.3.1.4 Análisis del riesgo

10.3.1.4.1 Metodología

La metodología desarrollada por Consultoría Colombiana S.A. para el análisis de riesgos del presente plan tuvo en consideración los elementos expuestos por el Fondo de

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE en la Resolución 004/09 (Metodologías de Análisis de Riesgo, Documento Soporte Guía para Elaborar Planes de Emergencia y Contingencias) y la Guía Técnica Colombiana GTC 45. Guía para la Identificación de los Peligros y la Valoración de los Riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional. Gestión, Principios y Proceso (ICONTEC, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2004).

10.3.1.4.1.1 Identificación y determinación de la probabilidad de ocurrencia y/o presencia de una amenaza

Una amenaza se describe como la fuente de daño potencial o situación con potencial para causar una pérdida (ICONTEC, 2004). La fuente de dicho daño puede ser un fenómeno y/o una actividad humana o natural que tiene el potencial de causar la muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social, económica y/o la degradación ambiental (EIRD, Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres, 2004). Un evento amenazante se considera cómo la manifestación final de la amenaza, que genera los efectos adversos.

10.3.1.4.1.1.1 Identificación de amenazas

La identificación de las amenazas para el área de influencia del plan se desarrolló mediante la caracterización socioambiental del área y el análisis de las etapas y actividades del proyecto; a través de estas, se identificaron las potenciales amenazas externas (del medio hacia el proyecto) e internas (del proyecto hacia el medio) que se podrían presentar durante el desarrollo de las actividades.

10.3.1.4.1.1.2 Consolidación de los Escenarios del Riesgo

La consolidación de los escenarios de riesgo tiene como objetivo determinar qué elementos serían vulnerables a sufrir efectos adversos por la manifestación de una amenaza. Para esto, se identificaron tanto los elementos vulnerables del proyecto, cómo los elementos de los medios que potencialmente podrían afectarse por contingencias durante la construcción del proyecto.

10.3.1.4.1.1.3 Estimación de la probabilidad de ocurrencia

Se relaciona con la cantidad de veces por unidad de tiempo que el evento amenazante se puede manifestar alterando las condiciones operativas del proyecto y/o el entorno. Una vez identificadas las amenazas, se realizó la estimación de su probabilidad de ocurrencia en función de la escala que se muestra en la Tabla 10-3.



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Tabla 10-3 Escala de probabilidad de ocurrencia de las amenazas

Puntos	Grado	Probabilidad	Descripción	Ocurrencia casos
4	Muy Alta	Frecuente	Posibilidad de ocurrencia muy alta, reiterativamente	Más de 1 evento al mes
3	Alta	Probable	Posibilidad de ocurrencia alta, se presenta alguna veces	Hasta 1 evento cada 6 meses
2	Baja	Ocasional	Posibilidad de ocurrencia baja, se presenta esporádicamente	Hasta 1 evento al año
1	Muy Baja	Remoto	Posibilidad de ocurrencia baja, se presenta en forma excepcional	Hasta 1 caso cada 5 años

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

10.3.1.4.1.2 Identificación y análisis de la vulnerabilidad

La vulnerabilidad corresponde a la predisposición de sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físicos, ambientales, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos peligrosos (artículo 4° Ley 1523 de 2012).

La vulnerabilidad se asocia directamente con las consecuencias que tiene la manifestación del evento amenazante sobre los elementos vulnerables; en la Tabla 10-4 se muestran los niveles establecidos por la metodología para la clasificación de las consecuencias.



10.3.1.4.1.2.1 Niveles de consecuencias

Los niveles de consecuencia o vulnerabilidad se evaluaron de forma independiente en diferentes ámbitos: los efectos potenciales a la integridad física, los efectos económicos, ambientales y sociales (se involucró la imagen institucional y percepción sobre la empresa en el análisis). En la Tabla 10-4 se muestran los criterios utilizados.

Tabla 10-4 Criterios para la calificación de vulnerabilidad

Nivel	Puntos	Descripción de elementos vulnerables			
		Lesiones Personales	Daño Ambiental	Pérdidas Materiales*	Imagen
Muy alto	5	Una o Más fatalidades	Contaminación irreparable	Catastrófica > o = 20%	Internacional
Alto	4	Incapacidad permanente (Parcial o total)	Contaminación mayor	Grave Entre el 10% y el 20%	Nacional
Medio	3	Incapacidad temporal (>1día)	Contaminación localizada	Severo Entre el 5% y el 10%	Regional
Bajo	2	Lesiones leves	Efecto menor o leve	Importante Entre el 3% y el 5%	Local
Muy Bajo	1	Ninguna lesión	Ningún efecto	Marginal < 3%	Al interior de la empresa

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2015, adaptado de (ECOPEPETROL, Dirección de Responsabilidad Integral, 2008).* Porcentajes con relación al presupuesto total de la obra a ejecutar.

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

10.3.1.4.1.2.2 Nivel de amenaza

El nivel de amenaza hace referencia a la relación entre la probabilidad de ocurrencia de un evento amenazante y las consecuencias potenciales del mismo sobre los elementos vulnerables. Para identificar el nivel de amenaza se aplicó la **Ecuación 1**.

Ecuación 1 Estimación del nivel de amenaza

$$\left(\frac{\text{Probabilidad} \times \text{Consecuencia}}{16} \right) \times 100 = \text{Nivel de Amenaza}$$

Con el fin de interpretar los resultados de la ecuación anterior, se realizó una categorización de los niveles de amenaza, dando como resultados los cinco (5) niveles mostrados en la Tabla 10-5.

Tabla 10-5 Niveles de amenaza

Nivel	Puntos	Descripción
Muy alto	5	Amenazas con muy alta probabilidad de ocurrencia y consecuencias altamente significativas. Valores entre el 81% y el 100%
Alto	4	Amenazas con alta probabilidad de ocurrencia y consecuencias significativas. Valores entre el 61% y el 80%
Medio	3	Amenazas con probabilidad moderada de ocurrencia y consecuencias moderadas. Valores entre el 36% y el 60%
Bajo	2	Amenazas con probabilidad baja de ocurrencia y consecuencias baja. Riesgo entre el 11% y el 35%
Muy Bajo	1	Amenazas con probabilidad muy baja de ocurrencia y sin consecuencias. Valores menores o iguales al 10%



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

10.3.1.4.1.2.3 Nivel de exposición

Finalmente para determinar el nivel de riesgo se tuvo en cuenta el nivel de exposición entre las amenazas y los elementos vulnerables. Los rangos establecidos para este se presentan en la Tabla 10-6.

Tabla 10-6 Criterios para calificar la exposición

Nivel de exposición		
Clasificación		Descripción
4	Permanente	Continuamente. Los elementos vulnerables se pueden ver expuestos de forma prolongada a las amenazas del área
3	Frecuente	Los elementos vulnerables se pueden ver expuestos varias veces y por cortos periodos de tiempo a las amenazas del área.

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Nivel de exposición		
Clasificación	Descripción	
2	Ocasional	Los elementos vulnerables se pueden ver expuestos alguna vez y por cortos periodos de tiempo a las amenazas presentes en el área.
1	Esporádico	Los elementos vulnerables se ven expuestos de forma fortuita a las amenazas del área.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2015, adaptado de (ECOPETROL, 2012)

10.3.1.4.1.2.4 Análisis de nivel de riesgo

Con el fin de categorizar los escenarios de riesgo identificados, se utilizó el nivel de amenaza y el nivel de exposición para identificar el nivel de riesgo que representa cada escenario, aplicando la relación que se muestra en la Tabla 10-7.

La categorización de los diferentes escenarios de riesgo permitió establecer el marco para desarrollar los lineamientos para la reducción del riesgo y las medidas a tener presente para el manejo de un eventual incidente.

Tabla 10-7 Determinación del nivel de riesgo

Nivel De Amenaza		Nivel De Exposición			
		Permanente	Frecuente	Ocasional	Esporádico
		4	3	2	1
Muy alto	5	MA	A	A	M
Alto	4	A	A	M	B
Medio	3	M	M	B	MB
Bajo	2	B	B	MB	MB
Muy Bajo	1	MB	MB	MB	MB



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016 de (ECOPETROL, Dirección de Responsabilidad Integral, 2008).

Los resultados se analizaron según los niveles de riesgo que se listan en la Tabla 10-8.

Tabla 10-8 Definición del nivel de riesgo

Nivel	Interpretación
Muy Alto	Riesgo intolerable para asumir, requiere buscar alternativa y decide la Gerencia si se desarrolla o no la actividad.
Alto	Si se decide realizar la actividad, deberá implementarse previamente un tratamiento especial en cuanto al nivel de control (Demostrar control de riesgo). Gerencia involucrada en decisión e investigación de incidentes.
Medio	Se deben tomar medidas para reducir el riesgo a niveles razonablemente prácticos, debe demostrarse el control del riesgo.
Bajo	Discutir y gestionar mejora de los sistemas de control y de calidad establecidos (permisos, ATS, procedimientos, lista de chequeo, responsabilidades y competencias, EPP, etc.).
Muy Bajo	Riesgo muy bajo, usar sistemas de control y calidad establecidos.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016 Modificado de (ECOPETROL, 2012).

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

10.3.1.4.2 Identificación y clasificación de amenazas

De acuerdo al contexto geográfico, social y ambiental del área de influencia del proyecto se elaboró una lista potencial los eventos amenazantes y se clasificaron de acuerdo al origen de los mismos:

- **Amenazas de origen interno (endógenas):** Son las amenazas que se pueden presentar por el desarrollo de las actividades (rutinarias, no rutinarias y de emergencia¹¹) relacionadas con la ejecución del proyecto que tienen el potencial de afectar tanto la integridad del personal que hace parte del proyecto, cómo a la comunidad asentada en el área de influencia, la infraestructura física del proyecto y/o las características bióticas y/o abióticas comprendidas en el área de influencia del proyecto.
- **Amenazas de origen externo (exógenas):** Son las amenazas ocasionadas por factores externos al proyecto que podrían afectar tanto la integridad del personal que hace parte del proyecto cómo la infraestructura del mismo.



10.3.1.4.2.1 Amenazas internas

En la Tabla 10-9 se presentan las amenazas internas identificadas en el área de influencia directa e indirecta del proyecto.



Tabla 10-9 Amenazas endógenas

Amenaza	Evento Amenazante	Consolidado Eventos Amenazantes		Descripción
		ID		
Falla eléctrica	Incendios / Explosiones	A.	Incendios / Explosiones	<p>Un incendio o una explosión se pueden producir por la combustión de líquidos, gases o materiales combustibles que entran en contacto con una fuente de energía inicial.</p> <p>El evento se podría presentar por el inadecuado manejo, almacenamiento o disposición de sustancias inflamables o combustibles durante la</p>
	Accidentes laborales			

¹¹ De acuerdo a la norma OHSAS 18002:2008 (Asociación Española de Normalización y Certificación, 2008) los procesos de identificación de peligros podrían partir del análisis de ese tipo de actividades. Las actividades rutinarias son las que se realizan frecuentemente y que adicionalmente están directamente relacionadas con el desarrollo del objeto social de la empresa. Las no rutinarias se realizan inusualmente en ocasiones por que son poco relevantes, no están relacionadas con el objeto social de la empresa o definitivamente son de una frecuencia irregular, esto quiere decir que no son cíclicas, no están determinadas cronológicamente y no obedecen a una condición o necesidad prevista por la empresa (ARL Sura, 2015). La emergencia se considera una situación caracterizada por la alteración o interrupción intensa y grave de las condiciones normales de funcionamiento u operación de una compañía, causada por un evento adverso o por la inminencia del mismo (SNGRD, Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres).

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	 Devimar	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL		
	VERSIÓN 0.0		

Amenaza	Evento Amenazante	Consolidado Eventos Amenazantes		Descripción
		ID		
				etapa de construcción. Adicionalmente podría presentarse por la manipulación inadecuada de plantas de energía eléctrica o cortos circuitos en las redes del sistema eléctrico.
Falla mecánica	Derrames	B.	Derrames	Un derrame en la etapa de construcción podría presentarse por una falla mecánica en las unidades de almacenamiento de combustibles o aceites usados en la maquinaria, vehículos o unidades de generación eléctrica, o una falla en la manipulación, transporte o almacenamiento de dichos productos.
	Accidentes de tránsito			En la fase operativa se podría generar derrames de productos de terceros que usen la infraestructura vial, sin embargo dichos eventos deben ser atendidos principalmente por los propietarios de los productos.
Falla en la operación	Accidentes laborales	C.	Accidentes laborales	De acuerdo al Decreto 1295 de 1994, un accidente de trabajo es: <i>“todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte.</i>
	Derrames			<i>Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aun fuera del lugar y horas de trabajo.</i>
	Accidentes de tránsito			<i>Igualmente se considera accidente de trabajo el que se produzca durante el traslado de los trabajadores desde su residencia a los lugares de trabajo o viceversa, cuando el transporte lo suministre el empleador”.</i>
	Accidentes laborales	D.	Accidentes de tránsito	Durante la fase constructiva se verán involucrados un número considerable de trabajadores entre personal calificado y no calificado que podría manipular o circular por áreas donde se esté operando maquinaria, equipos pesados y herramientas, lo cual incrementará la probabilidad de ocurrencia de este tipo de eventos.
	Accidentes laborales			De acuerdo al Decreto 056 de 2015, un accidente de tránsito es un <i>“suceso ocurrido dentro del territorio nacional, en el que se cause daño en la integridad física o mental de una o varias</i>

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	 Devimar
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Amenaza	Evento Amenazante	Consolidado Eventos Amenazantes		Descripción
		ID		
				<p><i>personas, como consecuencia del uso de la vía por al menos un vehículo automotor”.</i></p> <p>Durante la construcción se requerirá la movilización y transporte de materiales, personal, equipos y maquinaria.</p>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016. * ID: Corresponde a la simbología utilizada para la identificación de los elementos establecidos.

Se observa que diferentes amenazas pueden desencadenar los mismos eventos amenazantes; por esta razón se consolidaron los eventos amenazantes listados con los *ID* A, B, C y D.

10.3.1.4.2.2 Amenazas externas

A continuación se describen las amenazas externas identificadas en el área de influencia del proyecto.

10.3.1.4.2.2.1 Origen natural

➤ Sismicidad (E):

El Mapa de Amenaza Sísmica (INGEOMINAS & UNAL, 2.010), considera valores de PGA (cm/s²) en un rango desde 0 - 750 PGA. Para el área de estudio se tienen rangos desde 50 – 200 PGA, que corresponde a un grado de amenaza moderada a alta (

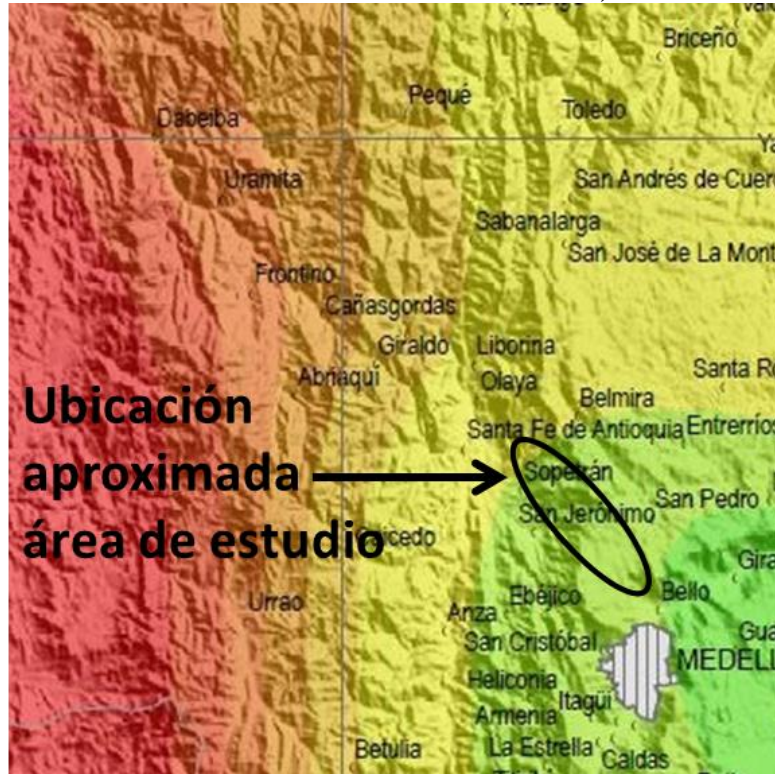
Figura 10-1). La Tabla 10-10 muestra la correlación entre los rangos de valores de sismicidad y la calificación de amenaza sísmica.

Tabla 10-10 Amenaza por sismicidad

	Amenaza sísmica	Peso
Muy baja	<50 PGA (cm/s ²)	1
Baja	50 – 100 PGA (cm/s ²)	2
	100 – 150 PGA (cm/s ²)	
Moderada	150 – 200 PGA (cm/s ²)	3
	200 – 250 PGA (cm/s ²)	
	250 – 300 PGA (cm/s ²)	
Alta	300 – 400 PGA (cm/s ²)	4
	> 450 PGA (cm/s ²)	
Muy alta	> 450 PGA (cm/s ²)	5

Fuente: (SICAT1, 2010)

Figura 10-1 Amenaza sísmica moderada a alta, área de estudio



Fuente: (SICAT1, 2010)

➤ **Inundación (F):**

El proceso de definición de las áreas que presentan amenaza de inundación se realizó a partir de la información contenida en el Sistema de Información Ambiental de Colombia - SIAC, de acuerdo a sus mapas de zonas susceptibles a inundación y a información del evento climático de la niña durante los años 2010 y 2011.

El área de influencia la constituyen zonas que no son susceptibles a procesos de inundación en inmediaciones al tramo (entre la salida del Túnel de Occidente y Santa Fe de Antioquia).

A su vez, no se presentan zonas inundadas durante los fenómenos climáticos de la niña en 2010 y 2011. De acuerdo a lo anterior se puede determinar una amenaza baja al fenómeno de inundación (Figura 10-2).



Figura 10-2 Zonas Susceptibles a Inundación



Fuente: Sistema de Información Ambiental de Colombia – SIAC, IDEAM, 2010.

➤ **Procesos de remoción en masa (G):**

De acuerdo con el Mapa de Amenaza por Remoción en Masa de Colombia (IGAC, SIG-OT, 2012), el área de estudio se localiza en una zona de alta concentración de deslizamientos y otros procesos y es evaluada con Amenaza Muy Alta por fenómenos de remoción en masa, Figura 10-3. Específicamente en esta vía, es común encontrar grandes taludes inestables y de actividad reciente, que requieren seguimiento permanente sobre la vía, especialmente en épocas de lluvias, debido a su alta susceptibilidad a movimientos en masa de grandes

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

dimensiones que pueden ocasionar desde taponamientos en la vía hasta afectar vidas humanas.

Figura 10-3 Amenaza Muy Alta por Remoción en Masa, área de estudio



Fuente: (Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, 2012)

➤ Tormentas eléctricas (H):

Debido a su ubicación geográfica Colombia es uno de los países con mayor actividad de tormentas eléctricas en el mundo. Mediciones realizadas con diferentes sistemas de detección y localización de rayos en Colombia han permitido estudiar las variaciones espaciales y temporales del fenómeno y comprobar que en general la actividad de tormentas eléctricas tiende a ser mayor en la región tropical que en otros lugares.

En condiciones meteorológicas excelentes, la atmósfera transporta una carga neta positiva, lo cual implica una correspondiente carga negativa sobre el suelo. Se acostumbra asignar al suelo un potencial eléctrico cero. Las mediciones del potencial eléctrico de la atmósfera indican que éste aumenta con la altura, lo cual se denomina gradiente de potencial; igualmente, este gradiente se incrementa con fenómenos de bruma, niebla o nubes y puede producir rupturas eléctricas atmosféricas, una chispa eléctrica o relampagueo. Como consecuencia, en regiones que presentan buen tiempo la diferencia de potencial entre la Tierra y las capas atmosféricas ionizadas de gran conductividad, ubicadas de 50 km y a mayor altura, es de cientos de miles de voltios.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

El mecanismo de sustentación del campo eléctrico atmosférico está basado en la actividad de tormentas y por tanto, este campo es un proceso y no una condición de la atmósfera. Las nubes convectivas de tormenta (cumulonimbus), son los generadores eléctricos que producen cargas eléctricas de ambas polaridades, como una distribución típica. A fin de conocer y caracterizar el comportamiento de la actividad eléctrica atmosférica de una región, fue aceptado y utilizado un parámetro universal que se denomina Nivel Cerámico¹².

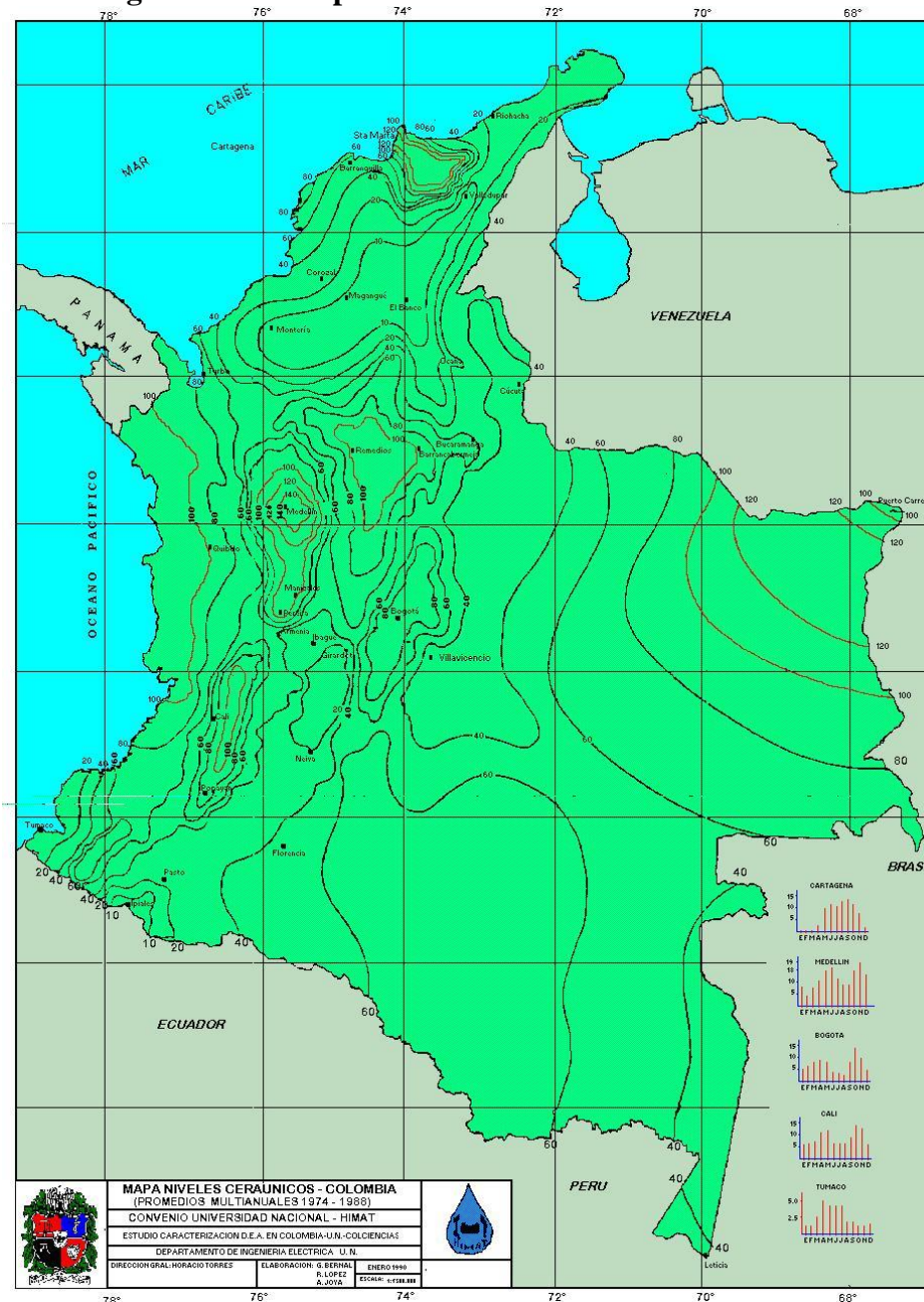
Los niveles cerámicos se definen como el número de días al año en que se reporta un rayo, por lo tanto el máximo valor que se reporta es 365. Son un parámetro antiguo que no permite cuantificar la magnitud de un evento electromagnético como lo es una tormenta eléctrica, refiriéndose únicamente a la medición de los días en que estos eventos se presentan; siendo algo subjetivo y general, que no precisa tampoco el sitio exacto en el cual se presenta el evento. Para precisar más acerca de los fenómenos naturales en estudio, se define el parámetro de densidad de descargas a Tierra.

Las líneas isocerámicas son indicadores de medición de una área concreta que determinan diferentes zonas por donde aparecen las tormentas eléctricas, la Figura 10-4, muestra el mapa de niveles ceraúnicos en Colombia, para el periodo de 1977 a 1988.

La ocurrencia de la actividad eléctrica atmosférica durante el año, varía considerablemente tanto de una región a otra, como también de un mes a otro, esto debido a la influencia de varios factores como: el relieve, elevación, latitud, distribución de tierras y mares, radiación solar, pero principalmente por los efectos originados debido a la circulación y sistemas sinópticos de la atmósfera.

¹² BERNAL G. Germán. TORRES Horacio. et al. Avances en el Conocimiento de Descargas Eléctricas Atmosféricas en Colombia para Aplicaciones en Ingeniería. Universidad Nacional. Bogotá, 1990.

Figura 10-4 Mapa de Niveles Ceráunicos de Colombia



Fuente: UNAL – HIMAT, 1990.

Según reportes de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), no se registran eventos de tormentas eléctricas para el departamento de Antioquia en el área de estudio del proyecto (UNGRD, 2015).

	<p>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1</p>	
	<p>PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL</p>	
	<p>VERSIÓN 0.0</p>	

➤ Riesgo biológico (I):

El riesgo biológico hace referencia a la probabilidad de que el personal expuesto sufra picaduras o mordeduras por el encuentro y/o perturbación de animales venenosos y/o ponzoñosos que pueden estar presentes en el lugar de trabajo.

En la zona en donde se encuentra la vía se reporta la presencia probable de invertebrados y vertebrados que pueden ocasionar este tipo de accidentes. Dentro del grupo de invertebrados, se incluyen a las arañas, escorpiones, ácaros, garrapatas, ciempiés, milpiés e insectos que pueden picar e inyectar veneno a través de determinadas partes de su boca o con un aguijón (MSD, 2012) y a través de los cuales inyectan toxinas que pueden ocasionar graves alergias en los humanos, potencialmente mortales si no se brinda el tratamiento médico oportuno y adecuado. Por otro lado, se puede contraer enfermedades como el dengue y chikungunya, causada por un virus transmitido por mosquitos como *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*, insectos muy comunes en los países tropicales.

Adicionalmente, en el área de influencia del proyecto es probable tener contacto con serpientes venenosas de la familia Viperidae (géneros *Bothriechis*, *Bothrops*, *Lachesis* y *Porthidium*) y la familia Elapidae (género *Micrurus*). En general, esas especies habitan en climas cálidos, templados y fríos (pero se encuentran principalmente en el bosque húmedo tropical); y provocan entre el 90 y el 95% de los accidentes ofídicos en el país. Por ejemplo, según el reporte del Instituto Nacional de Salud (2016), A la semana epidemiológica 22 de 2016 se ha reportado al Sivigila 367 accidentes ofídicos por serpientes venenosas en Antioquia (Figura 10-5).



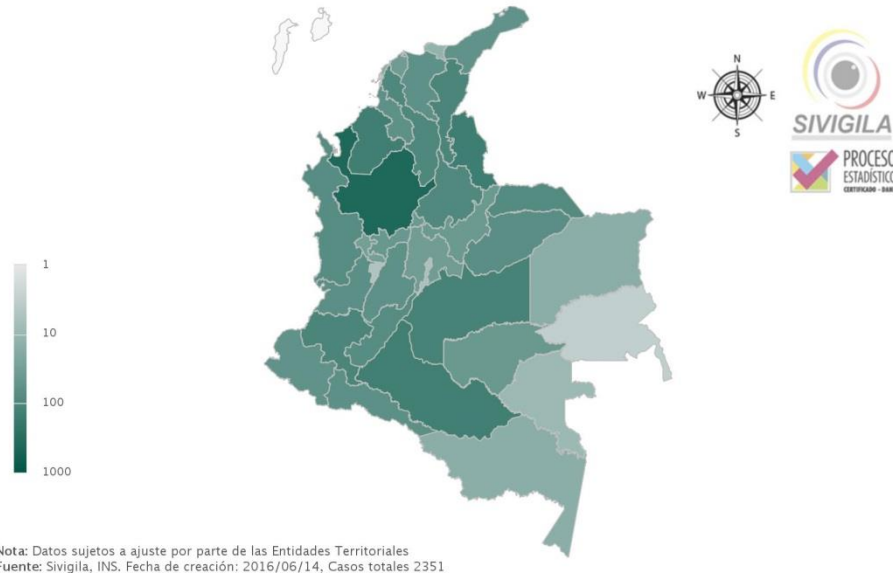
	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Figura 10-5 Eventos accidente ofídico a nivel Nacional

Casos vigilancia rutinaria en Colombia evento ACCIDENTE OFIDICO año 2016



Fuente: SIVIGILA, 2016.

El veneno de las serpientes de la Familia Viperidae se caracteriza por provocar trastornos de la coagulación a nivel local, edema, necrosis, cuadro hemorrágico sistémico, choque y daño en órganos internos. Los colmillos retráctiles y grandes, les permite a este tipo de serpiente inocular el veneno profundamente, subcutáneo y muscularmente, dejando huellas de los mismos fácilmente visible en los lugares de la mordida (Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, 2012).

Por otra parte, las serpientes corales (Familia Elapidae) depositan el veneno a nivel subcutáneo, debido a que sus colmillos son pequeños y no retractiles. El veneno se distribuye vía linfática y hemática llegando a las uniones neuromusculares donde las neurotoxinas se unen fuertemente al receptor colinérgico de la placa motora, en la cadena alfa del receptor, cercano al sitio receptor de la acetilcolina. Esto provoca parálisis flácida de la musculatura afectada. También es referido un efecto de inhibición de la liberación presináptica del neurotransmisor, mediado por la fosfolipasa A2. Las manifestaciones clínicas se desarrollan en las primeras 6 a 8 horas, pudiendo llegar a presentar el paro respiratorio en este corto período de tiempo (Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, 2012).

➤ Incendios Forestales (J):

Los incendios forestales se definen como el fenómeno que se presenta cuando uno o varios materiales combustibles en bosques, selvas y otro tipo de zonas con vegetación son consumidos en forma incontrolada por el fuego, y cuya quema no estaba prevista.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Entre los riesgos más frecuentes en los entornos naturales y antrópicos se destacan los derivados de los incendios de la cobertura vegetal, su recurrencia además de poner en grave peligro a personas y bienes, puede afectar gravemente a la cobertura vegetal provocando efectos indeseables como la pérdida de biodiversidad, la erosión de suelos, severos procesos de desertificación, merma de recursos hídricos, colmatación de embalses e inundaciones, entre otros (IDEAM 2011). El tiempo y el clima actúan sobre el material combustible, tanto en la ignición como en la propagación de los incendios forestales. Generalmente, el combustible (pasto, rastrojo, matorrales o bosques secos) arde o hace ignición según sus condiciones de humedad. Así, un rayo puede iniciar la ignición del material (Nash & Johnson, 1996; Latham & Williams, 2001); una lluvia, reducirlo; el viento contribuye a su propagación. Los climas con precipitaciones bajas propician el desarrollo de vegetación (bosques, matorrales) con bajo contenido de humedad o seca, lo que facilita la ignición.

Por otra parte, condiciones como altas temperaturas y escasez de lluvias predominantes durante largos períodos reducen la humedad del combustible y lo hacen apto para iniciar la ignición ante una acción detonante (impacto de un rayo o de chispas de fogata, o la quema cultural). Los períodos lluviosos tienen el efecto contrario: humedecen el combustible de tal manera que se reduce la probabilidad de que se inicie la ignición de la vegetación; aunque se debe tener en cuenta que un periodo muy lluvioso estimula el crecimiento del material combustible (hierba, matorral, rastrojo, bosque seco), lo cual en la estación seca generaría más incendios de lo usual (Parra et al, 2011).

Para el año 2002 para el departamento de Antioquia se reportaron 150 a 200 incendios forestales que afectaron unas 100 hectáreas y para el año 2010 que es el último año con registros se reportaron unos 300 eventos afectando un área de 1000 a 2000 hectáreas aproximadamente.

10.3.1.4.2.2 Origen antrópico

Las amenazas antrópicas se atribuyen a la acción humana directa sobre elementos de la naturaleza y/o de la sociedad. En este sentido, son generadas por las comunidades y las organizaciones sociales que hacen parte del área de influencia de la construcción de la segunda calzada entre el Túnel de Occidente y Santa Fe de Antioquia, proyecto Autopista al Mar-1.

El proyecto atraviesa los municipios Medellín, San Jerónimo y Sopetrán, localizados en la región occidente del departamento de Antioquia. A continuación se definen y describen las amenazas que se pueden presentar en el desarrollo del proyecto:

- Invasión del derecho de vía (K)

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

En algunas de las propiedades identificadas en el área de influencia directa, se desarrollan actividades con fines comerciales y de servicios principalmente restaurantes, estaderos, condominios y hoteles por el desarrollo del turismo en esta zona.

Las actividades constructivas de mejoramiento no requieren intervención de zonas aledañas a la vía, razón por la cual no se prevén alteraciones en zonas aledañas al derecho de vía, ni se presentará la compra de predios o reasentamiento de población.

Por lo anterior y dadas las condiciones de la zona, existe probabilidad frente a la invasión del derecho de vía por parte de habitantes del sector para la ubicación de establecimientos comerciales de tipo formal e informal, por considerar oportuno el suministro de bienes y servicios durante el proyecto. Asimismo, se pueden presentar dificultades durante el proceso de negociación de servidumbre con los propietarios, relacionadas con las altas expectativas que se tienen en la zona frente al proyecto.

➤ **Multicriminalidad (L)**

Una de las formas de criminalidad se manifiesta a través de hechos de terrorismo, definido este, como la planeación y ejecución de actos violentos que pongan en peligro la vida, la integridad física y psicológica, y la libertad de las personas, con el ánimo de ocasionar pánico a la sociedad, para llamar la atención, ser conocidos y temidos. En este sentido, se evidencia que en el departamento de Antioquia para el año 2013, de 620 casos registrados a nivel nacional, el 17% se presentaron en el departamento de Antioquia, ocupando el segundo lugar a nivel nacional con esta problemática (Barco & Arana, 2013).

Otra de las situaciones relacionadas con este fenómeno, incumbe a las extorsiones, al respecto, para el año 2013, se presentaron en el departamento de Antioquia 553 extorsiones, representando el primer lugar a nivel nacional con esta condición (Barco & Arana, 2013, pág. 56).

De acuerdo con el Diagnóstico Departamental de Antioquia¹³, las cifras relacionadas con homicidios en el departamento para el período comprendido entre 1990 y 2003, ubicaron a Antioquia en el primer lugar a nivel nacional, identificando que la mayoría de los homicidios se presentaron en la ciudad de Medellín.

A continuación en la Tabla 10-11 se relacionan los homicidios y la tasa de homicidios en los municipios que hacen parte del área de influencia del proyecto.

¹³ *Op cit. Pág. 2.*



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Tabla 10-11 Homicidios y tasa de homicidio- municipios del área de influencia

Municipio	2003		2004		2005		2006	
	Nº Homicidios	Tasa Homicidios	Nº Homicidios	Tasa Homicidios	Nº Homicidios	Tasa Homicidios	Nº Homicidios	Tasa Homicidios
Medellín	1938	94,3	1074	51,8	755	36,1	709	33,5
San Jerónimo	3	26,3	12	104,9	5	52,3	4	34,8
Sopetrán	5	42,3	9	77,1	4	34,7	12	105
Total	1966	-	1113	-	780	-	732	-

Fuente: Construcción propia Consultoría Colombiana S.A. Diagnóstico Departamental de Antioquia. Consultado

De acuerdo con la información registrada en la tabla anterior, se identifica que Guayabal es la Comuna de Medellín con mayor número de homicidios registrados para el año 2009, la cual se incrementó en un 17.5% en el 2010, la segunda Comuna del área de influencia corresponde a San Cristóbal, cuyo incremento para el año 2010 es significativo (85.1%) y en tercer lugar se sitúa Palmitas, donde no se registraron homicidios en el año 2009, durante el 2010 se presentó 1 homicidio.

En relación con los secuestros, el departamento de Antioquia ha sido el más afectado por esta situación, la tipología más frecuente en la zona corresponde a secuestro con fines de extorsión. Con relación al proyecto, en la región occidental de Antioquia, para el período comprendido entre el 2003 y 2006, el 13% de los secuestros se presentaron en Medellín y el 14% en Santa Fe de Antioquia, cuyo responsable en la mayoría de los casos se asigna a la delincuencia común en un 20%, al ELN con el 18%, a las autodefensas con el 4%, al ERG con el 2%, a familiares el 1% y se desconocen los responsables en el 23% de los casos¹⁴. Es de resaltar que en los municipios Sopetrán y San Jerónimo no se reportaron hechos relacionados con secuestro, para este período.

Por lo anterior y dadas las condiciones sociopolíticas de la zona, existe probabilidad que se presenten eventos que incrementen las condiciones de delincuencia común, en eventos tales como asaltos o robos, sabotaje, secuestros, paros cívicos, entre otros, durante las actividades de mejoramiento de la vía Autopista al Mar -1, unidad funcional 2.2, que pueden llegar a entorpecer las actividades de su ejecución.



➤ Acciones de protesta social (M)

La protesta social se refiere a los acontecimientos visibles de acción pública contenciosa de un colectivo, orientados al sostenimiento de una demanda (en general con referencia directa o indirecta al Estado)¹⁵. Una protesta puede perfectamente surgir de la nada, en el sentido de no ser emergente de un movimiento social constituido previo a ella, se puede manifestar a través de paros cívicos ocasionados por inconformidad frente a una situación¹⁶.

¹⁴ Op cit.

¹⁵ EUMED.NET. Tesis doctorales. Tomado de: <http://www.eumed.net/>. Consultado el 24 de febrero de 2016.

¹⁶ ALCALDIA DE MEDELLÍN. Documento técnico de soporte –POT- Acuerdo 46/2006. Medellín y su población.

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

En la Tabla 10-12 se relacionan las protestas sociales que se presentan con más frecuencia en el área de influencia, dentro de estas se destacan los paros nacionales, marchas por la paz, protestas por el Plan de Desarrollo, entre otros, registrados en la ciudad de Medellín. No se registraron protestas sociales, paros, ni marchas en el municipio de San Jerónimo.

Tabla 10-12 Protestas sociales identificadas en el área de influencia



Municipio	Situación presentada	Fecha	Fuente
Medellín	Paro Nacional por políticas económicas y sociales del Gobierno del Presidente Juan Manuel Santos.	2016	http://www.elmundo.com/movil/noticia_detalle.php?idx=272348&
	Marcha por la paz y víctimas del conflicto	2015	http://www.elmundo.com/movil/noticia_detalle.php?idx=254149&
	Protesta social por el desarrollo de la Hidroeléctrica Ituango	2016	http://www.eltiempo.com/colombia/medellin/hidroituango-no-solo-ha-cambiado-el-panorama-sino-a-las-comunidades/16599
	Marcha por las dificultades de acceso a los servicios médicos básicos y especializados	2016	http://www.eltiempo.com/estilo-de-vida/salud/propiedad-publica-derechos-y-luchas-sociales-por-la-salud-en-colombia/16609495
	Marchas por presos en calabozos de paso por paro de funcionarios del Inpec	2016	http://caracol.com.co/emisora/2016/05/24/medellin/1464092247_422128.html
	Protestas por el Plan de Desarrollo del Alcalde de Medellín Federico Gutiérrez	2016	http://www.minuto30.com/colectivos-sociales-protestan-en-desacuerdo-al-plan-de-desarrollo-dicen-que-el-alcalde-los-estafo/477921/
Sopetrán	Paro Armado del Clan úsuga	2016	http://www.elespectador.com/noticias/politica/paro-armado-del-clan-usuga-se-vivio-36-municipios-del-p-articulo-625021
	Conflicto social por construcción del relleno sanitario en la vereda Tafetanes de Sopetrán	2001	http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-440025

Fuente: Consulta páginas web, Consultoría Colombiana, 2016.

10.3.1.4.3 Probabilidad de Ocurrencia de las Amenazas

Para la calificación de la probabilidad de ocurrencia de las amenazas identificadas para el proyecto, se utilizaron los conceptos técnicos elaborados en el marco del estudio e información secundaria y se aplicaron las categorías planteadas en la Tabla 10-3.

Vale la pena recalcar que se presenta una incertidumbre considerable principalmente en la estimación de probabilidad de las amenazas internas relacionadas con Incendios / Explosiones, Derrames, Accidentes laborales y Accidentes de tránsito debido a la ausencia

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

de una base de datos a nivel nacional, regional o sectorial.

A las amenazas identificadas se les asignó un puntaje, que califica la mayor o menor probabilidad de ocurrencia. Entre más alta sea la calificación de la probabilidad, mayor será la posibilidad de que se materialice el evento amenazante y se vean afectados los elementos vulnerables (Tabla 10-13).

Tabla 10-13 Calificación de la probabilidad de ocurrencia de las amenazas

Id	Amenaza	Probabilidad de ocurrencia		
		Puntaje	Grado de Probabilidad	Frecuencia
A.	Incendios / Explosiones	1	Muy Baja	Remoto
B.	Derrames	1	Muy Baja	Remoto
C.	Accidentes laborales	4	Muy Alta	Frecuente
D.	Accidentes de tránsito	4	Muy Alta	Frecuente
ORÍGEN NATURAL				
E.	Sismicidad	3	Alta	Probable
F.	Inundación	1	Muy Baja	Remoto
G.	Procesos de Remoción en Masa	4	Muy Alta	Frecuente
H.	Tormentas eléctricas	2	Baja	Ocasional
I.	Riesgo biológico	4	Muy Alta	Frecuente
J.	Incendios Forestales	2	Media	Ocasional
ORÍGEN ANTRÓPICO				
K.	Invasión del derecho de vía	2	Baja	Ocasional
L.	Multicriminalidad	3	Alta	Probable
M.	Acciones de protesta social	2	Baja	Ocasional

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016



10.3.1.4.4 Identificación de Elementos Vulnerables

Para desarrollar el análisis de riesgos se identificaron de acuerdo a las etapas del proyecto los procesos, la infraestructura asociada y la que se construirá en el área de influencia directa del proyecto. Así mismo se identificaron elementos expuestos en el ámbito ambiental y sociocultural.

Dichos elementos se evaluaron debido a que podrían llegar a ser afectados en caso de manifestarse algunos de los eventos amenazantes. A continuación, en la Tabla 10-14, Tabla 10-15 y Tabla 10-16 se listan y describen los elementos en riesgo involucrados en el análisis.

Tabla 10-14 Etapas generales del proyecto en riesgo

Id	Etapas	Descripción
1.	Preconstrucción	Estas actividades se encuentran descritas en la Tabla 10-2.
2.	Construcción	

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	 Devimar	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL		
	VERSIÓN 0.0		

Id	Etapa	Descripción
3.	Cierre	

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Tabla 10-15 Elementos del ambiente en riesgo

Id	Etapa	Descripción
5.	Cuerpos de agua	Los cuerpos de agua tanto superficiales, cómo subterráneos podrían verse afectados en el caso de presentarse un derrame de combustibles o sustancias químicas.
6.	Fauna	Las especies de fauna podrían verse afectadas en caso de derrame de combustibles, sustancias químicas, incendios o explosiones. La afectación dependerá de la capacidad las especies en particular para reaccionar ante la presencia del evento amenazante y de la magnitud del evento como tal.
7.	Cobertura vegetal	La cobertura vegetal en el área de influencia del proyecto podría verse afectada en el caso de que se manifiesten eventos amenazantes cómo derrames, incendios y/o explosiones considerables. La afectación dependerá de la magnitud de los eventos.
8.	Suelos	<p>La estructura y la composición del suelo se pueden ver afectadas por la manifestación de eventos amenazantes como derrames de combustibles o sustancias químicas, principalmente en las áreas circundantes a las vías por las que transitarían los camiones que realizarán el transporte, o en zonas destinadas al almacenamiento en los campamentos durante la fase constructiva.</p> <p>Durante la fase operativa se puede presentar afectación del suelo dado pérdida de contención de productos transportados por los usuarios de las vías.</p>
9.	Aire	Las condiciones atmosféricas locales del área pueden verse afectadas por la manifestación de eventos amenazantes cómo por ejemplo el aumento en la emisión de material particulado de la región, o la consecuente alteración de las condiciones del aire por la presencia de un incendio de magnitudes considerables. Adicionalmente podría presentarse dispersión de sustancias químicas en caso de un eventual derrame o fuga.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016



Tabla 10-16 Elementos socioculturales en riesgo

Id	Etapa	Descripción
10.	Vida y Salud Humana	En el marco del análisis de riesgos es el elemento de mayor importancia. En ésta categoría se consideran principalmente las afectaciones a la integridad de terceros en el área de influencia directa e indirecta. Así mismo, se involucra en el análisis la exposición de los trabajadores y las potenciales consecuencias ante los eventos amenazantes.
11.	Infraestructura, bienes y servicios de la comunidad.	En esta categoría se agrupan todos los elementos que son considerados de importancia para la comunidad de la región; incluyendo tanto infraestructura para la prestación de servicios básicos a la comunidad, cómo elementos propios de sus actividades económicas o culturales.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

10.3.1.4.5 Identificación de los escenarios de riesgo

De acuerdo a los eventos amenazantes (Tabla 10-9 internos y amenazas externas) y los elementos vulnerables descritos anteriormente (Tabla 10-14, Tabla 10-15 y Tabla 10-16), en la Tabla 10-17 y Tabla 10-18 se presentan los escenarios de riesgo identificados (celdas

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

resaltadas en azul) para las amenazas internas y externas respectivamente.

Tabla 10-17 Escenarios de riesgo identificados para las amenazas endógenas



ELEMENTOS VULNERABLES		AMENAZAS INTERNA			
		A.	B.	C.	D.
		Incendios / Explosiones	Derrames	Accidentes laborales	Accidentes de tránsito
1.	Preconstrucción	1.A.	1.B.	1.C.	1.D.
2.	Construcción	2.A.	2.B.	2.C.	2.D.
3.	Cierre	3.A.	3.B.	3.C.	3.D.
5.	Cuerpos de agua	5.A.	5.B.	5.C.	5.D.
6.	Fauna	6.A.	6.B.	6.C.	6.D.
7.	Cobertura vegetal	7.A.	7.B.	7.C.	7.D.
8.	Suelos	8.A.	8.B.	8.C.	8.D.
9.	Aire	9.A.	9.B.	9.C.	9.D.
10.	Vida y Salud Humana	10.A.	10.B.	10.C.	10.D.
11.	Infraestructura, bienes y servicios de la comunidad.	11.A.	11.B.	11.C.	11.D.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Tabla 10-18 Escenarios de riesgo identificados para las amenazas exógenas

ELEMENTOS VULNERABLES		AMENAZAS EXTERNAS							
		NATURALES					ANTRÓPICAS		
		E.	F.	G.	H.	I.	K.	L.	M.
		Sismicidad	Inundación	Procesos de Remoción en Masa	Tormentas eléctricas	Riesgo biológico	Invasión del derecho de vía	Multi-criminalidad	Acciones de protesta social
1.	Preconstrucción	1.E.	1.F.	1.G.	1.H.	1.I.	1.K.	1.L.	1.M.
2.	Construcción	2.E.	2.F.	2.G.	2.H.	2.I.	2.K.	2.L.	2.M.
3.	Cierre	3.E.	3.F.	3.G.	3.H.	3.I.	3.K.	3.L.	3.M.
5.	Cuerpos de agua	5.E.	5.F.	5.G.	5.H.	5.I.	5.K.	5.L.	5.M.
6.	Fauna	6.E.	6.F.	6.G.	6.H.	6.I.	6.K.	6.L.	6.M.
7.	Cobertura vegetal	7.E.	7.F.	7.G.	7.H.	7.I.	7.K.	7.L.	7.M.
8.	Suelos	8.E.	8.F.	8.G.	8.H.	8.I.	8.K.	8.L.	8.M.
9.	Aire	9.E.	9.F.	9.G.	9.H.	9.I.	9.K.	9.L.	9.M.
10.	Vida y Salud Humana	10.E.	10.F.	10.G.	10.H.	10.I.	10.K.	10.L.	10.M.
11.	Infraestructura, bienes y servicios de la comunidad.	11.E.	11.F.	11.G.	11.H.	11.I.	11.K.	11.L.	11.M.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	



10.3.1.4.6 Evaluación de la vulnerabilidad y nivel de amenaza

En la Tabla 10-19 se observa la calificación asignada para los criterios de vulnerabilidad para cada uno de los escenarios de riesgo identificados. Adicionalmente, en Tabla 10-19 se muestran los resultados del nivel de amenaza. Para esto se aplicó la Ecuación 11-1 utilizando los valores de probabilidad (Tabla 10-13). Los resultados se categorizaron de acuerdo a la Tabla 10-5.

Tabla 10-19 Evaluación de la vulnerabilidad y resultados del nivel de amenaza

ELEMENTO VULNERABLE	ESCENARIO	AMENAZA	VULNERABILIDAD				PROBABILIDAD	NIVEL DE AMENAZA			
			Lesiones Personales	Daño Ambiental	Pérdidas Materiales	Imagen		Lesiones Personales	Daño Ambiental	Pérdidas Materiales	Imagen
Preconstrucción	D.1	Accidentes de tránsito	4	1	1	3	4	Muy alto	Bajo	Bajo	Alto
	E.1	Sismicidad y tectonismo	3	1	1	1	3	Medio	Bajo	Bajo	Bajo
	F.1	Inundación	1	1	1	1	1	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo
	G.1	Amenaza Geotécnica	4	1	1	3	4	Muy alto	Bajo	Bajo	Alto
	I.1	Riesgo Biológico	4	1	1	1	4	Muy alto	Bajo	Bajo	Bajo
	L.1	Multicriminalidad	3	1	1	1	3	Medio	Bajo	Bajo	Bajo
	M.1	Acciones de protesta social	2	1	1	1	2	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Construcción	A.2	Incendios / Explosiones	4	1	1	3	1	Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Bajo
	B.2	Derrames	2	1	1	1	1	Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo
	C.2	Accidentes laborales	4	1	1	3	4	Muy alto	Bajo	Bajo	Alto
	D.2	Accidentes de tránsito	4	1	1	2	4	Muy alto	Bajo	Bajo	Medio
	E.2	Sismicidad y tectonismo	4	1	1	1	3	Alto	Bajo	Bajo	Bajo
	F.2	Inundación	2	1	1	1	1	Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo
	G.2	Amenaza Geotécnica	3	1	1	1	4	Alto	Bajo	Bajo	Bajo
Construcción	H.2	Tormentas eléctricas	2	1	1	1	2	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
	I.2	Riesgo Biológico	4	1	1	1	4	Muy alto	Bajo	Bajo	Bajo
	J.2	Incendios Forestales	3	1	1	2	2	Medio	Bajo	Bajo	Bajo
	L.2	Multicriminalidad	1	1	1	1	3	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
	M.2	Acciones de protesta social	2	1	1	1	2	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Cierre	B.3	Derrames	1	3	1	3	1	Muy Bajo	Bajo	Muy Bajo	Bajo
	C.3	Accidentes laborales	4	1	1	3	4	Muy alto	Bajo	Bajo	Alto

ELEMENTO VULNERABLE	ESCENARIO	AMENAZA	VULNERABILIDAD				PROBABILIDAD	NIVEL DE AMENAZA			
			Lesiones Personales	Daño Ambiental	Pérdidas Materiales	Imagen		Lesiones Personales	Daño Ambiental	Pérdidas Materiales	Imagen
	D.3	Accidentes de tránsito	4	1	1	1	4	Muy alto	Bajo	Bajo	Bajo
	I.3	Riesgo Biológico	4	1	1	3	4	Muy alto	Bajo	Bajo	Alto
	L.3	Multicriminalidad	4	1	1	1	3	Alto	Bajo	Bajo	Bajo
Cuerpos de agua	B.5	Derrames	1	3	1	3	1	Muy Bajo	Bajo	Muy Bajo	Bajo
Fauna	A.6	Incendios / Explosiones	1	1	1	3	1	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Bajo
	B.6	Derrames	1	2	1	3	1	Muy Bajo	Bajo	Muy Bajo	Bajo
Cobertura vegetal	A.7	Incendios / Explosiones	1	1	1	2	1	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Bajo
	B.7	Derrames	1	2	1	3	1	Muy Bajo	Bajo	Muy Bajo	Bajo
Suelos	A.8	Incendios / Explosiones	1	2	1	2	1	Muy Bajo	Bajo	Muy Bajo	Bajo
	B.8	Derrames	1	3	1	3	1	Muy Bajo	Bajo	Muy Bajo	Bajo
	G.8	Amenaza Geotécnica	2	2	2	1	4	Medio	Medio	Medio	Bajo
Aire	A.9	Incendios / Explosiones	1	1	1	2	1	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Bajo
Vida y Salud Humana	A.10	Incendios / Explosiones	4	1	1	3	1	Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Bajo
	B.10	Derrames	1	1	1	3	1	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Bajo
	C.10	Accidentes laborales	4	1	1	3	4	Muy alto	Bajo	Bajo	Alto
	D.10	Accidentes de tránsito	4	1	1	3	4	Muy alto	Bajo	Bajo	Alto
	E.10	Sismicidad y tectonismo	3	1	1	1	3	Medio	Bajo	Bajo	Bajo
	G.10	Amenaza Geotécnica	4	1	1	3	4	Muy alto	Bajo	Bajo	Alto
	H.10	Tormentas eléctricas	4	1	1	3	2	Medio	Bajo	Bajo	Medio
	I.10	Riesgo Biológico	4	1	1	3	4	Muy alto	Bajo	Bajo	Alto
L.10	Multicriminalidad	1	1	1	1	3	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	
Infraestructura, bienes y servicios de la comunidad.	A.11	Incendios / Explosiones	1	1	1	2	1	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Bajo
	B.11	Derrames	1	1	1	4	1	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Bajo
	D.11	Accidentes de tránsito	1	1	1	1	4	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
	E.11	Sismicidad y tectonismo	1	1	1	1	3	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
	G.11	Amenaza Geotécnica	1	1	1	2	4	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	L.11	Multicriminalidad	1	1	1	1	3	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
	M.11	Acciones de protesta	1	1	1	1	2	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

ELEMENTO VULNERABLE	ESCENARIO	AMENAZA	VULNERABILIDAD					PROBABILIDAD	NIVEL DE AMENAZA			
			Lesiones Personales	Daño Ambiental	Pérdidas Materiales	Imagen	Lesiones Personales		Daño Ambiental	Pérdidas Materiales	Imagen	
		social										



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

10.3.1.4.7 Resultados del análisis de exposición

El nivel de exposición de los elementos vulnerables a las amenazas determina finalmente el nivel de riesgo para cada uno de los escenarios. De acuerdo a los parámetros establecidos en la Tabla 10-6, en la Tabla 10-20 se presentan los resultados obtenidos para la valoración de la exposición para cada escenario.

Tabla 10-20 Calificación del nivel de exposición

AMENAZA			EXPOSICIÓN	
			Categoría	Descripción
Amenazas endógenas				
A.	Incendios / Explosiones	1	Esporádico	La exposición de los elementos vulnerables a este tipo de amenaza será de forma esporádica. La manifestación de un incendio o una explosión no controlada se estima que en el peor escenario se presente de forma ocasional, por ende la exposición de los elementos vulnerables sería en el peor de los escenarios 1 vez al año.
B.	Derrames	2	Ocasional	Un derrame generado por el transporte o manipulación de productos peligrosos para el uso en la construcción y operación del proyecto se estima que podría presentarse cada cinco años. Adicionalmente los productos utilizados en general serán transportados y almacenados en volúmenes reducidos, considerándose que el diesel o la gasolina, serían lo más utilizados. De acuerdo a esto, la exposición de los elementos vulnerables (comunidad, ambiente, infraestructura e imagen) sería de forma ocasional, presentándose alguna vez y por cortos periodos de tiempo.
C.	Accidentes laborales	4	Permanente	El personal involucrado en la construcción y operación del proyecto estará constantemente expuesto a amenazas por la operación de maquinaria, equipos y herramientas que pueden generar accidentes laborales por su mala manipulación, por fallas tecnológicas o por omisión de los procedimientos e instructivos para su manipulación.
D.	Accidentes de tránsito	4	Permanente	El uso de vehículos para la movilización de personal, maquinaria e insumos será constante durante la fase de construcción y frecuente durante la fase de operación. Por esta razón los elementos vulnerables, principalmente personas, e infraestructura, estarán expuestos a este tipo de amenaza de forma permanente.
Amenazas exógenas				
Origen natural				
E.	Sismicidad	1	Esporádico	La sismicidad para el área de estudio tiene una probabilidad moderada a alta, sin embargo estos eventos se desarrollan en periodos muy cortos de tiempo lo que genera una baja exposición a la amenaza.
F.	Inundación	2	Ocasional	La amenaza por inundación se presenta principalmente en los paisajes de planicie aluvial, en cercanías a los cauces de los principales ríos y

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	 Devimar	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL		
	VERSIÓN 0.0		

AMENAZA		EXPOSICIÓN		
		Categoría	Descripción	
			quebradas, estas inundaciones se dan en épocas de lluvias intensas y continuas. De acuerdo a esto, se consideró que los elementos vulnerables, principalmente en las zonas aledañas a los cauces pueden verse expuestos algunas veces y por cortos periodos de tiempo a la amenaza asociado a la poca presencia de cuerpos de agua que presenten riesgo para los elementos vulnerables.	
G.	Amenaza geotécnica	3	Frecuente	El área de influencia se caracteriza por deslizamientos activos y de gran magnitud sobre la vía; su nivel de exposición es frecuente dado el grado de actividad y magnitud de las zonas inestables a lo largo de la vía.
H.	Tormentas eléctricas	2	Ocasional	De acuerdo al mapa de niveles Ceraúnicos de la Universidad Nacional (1990) en el área del proyecto se podrían presentar tormentas 40 días al año, por lo tanto los elementos vulnerables se podrían ver expuestos alguna vez y por cortos periodos de tiempo a la amenaza.
I.	Riesgo biológico	4	Permanente	La intervención directa sobre las coberturas vegetales durante las diferentes fases de la construcción (antes, durante y después) genera un alto riesgo de entrar en contacto con animales que pueden picar o morder a los trabajadores. Esto, ya que las coberturas son usadas como refugio y luego de la eliminación o intervención de hábitats, se desplazan hacia lugares cercanos en busca de refugios; es en este momento en el que aumenta el riesgo para poblaciones aledañas y, principalmente, para los trabajadores.
J	Incendio Forestal	2	Ocasional	La posibilidad de incendios forestales en el área de estudio es muy baja, sin embargo, uno de los componentes que se vería directamente afectado, es la fauna presente en el área de estudio, ya que utilizan muchas coberturas como refugio y hábitat. Y las especies que son menos móviles difícilmente podrían sobrevivir a un incendio, como las ranas, algunas tortugas y reptiles y los nidos de aves.
Origen antrópico				
K.	Invasión del derecho de vía	4	Permanente	Se considera que la servidumbre del proyecto estará de forma continua expuesta a la invasión con fines habitacionales o productivos, lo que será favorecido por la ausencia de control evidenciada en este sentido por las autoridades locales.
L.	Multicriminalidad	2	Ocasional	La multicriminalidad está asociada con homicidios, robos a mano armada, extorsiones, masacres, atentados terroristas, entre otros. Dicha amenaza es latente en toda el área de influencia, donde registran homicidios y vandalismo. Las obras de mejoramiento podrían incentivar acciones criminales en el área y ser consideradas una amenaza para la maquinaria, equipos y personal que labore en el proyecto.
M.	Acciones de protesta social	1	Esporádico	Las acciones de protesta social se pueden presentar por inconformidad de la comunidad del área de influencia, de las organizaciones sociales existentes en la zona y/o por parte de los trabajadores durante las actividades de mejoramiento, operación y mantenimiento del proyecto, situaciones que pueden repercutir en un cese de actividades o retrasos en la ejecución del proyecto. Se puede presentar de manera esporádica, dada la magnitud de las obras a realizar.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

10.3.1.4.8 Resultado del análisis de riesgo

Para desarrollar la valoración del riesgo, se tuvieron presente los criterios establecidos en la Tabla 10-7 de acuerdo a los niveles de amenaza y exposición. En la Tabla 10-21 se presentan los resultados de dicha valoración.



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Tabla 10-21 Calificación del nivel de riesgo

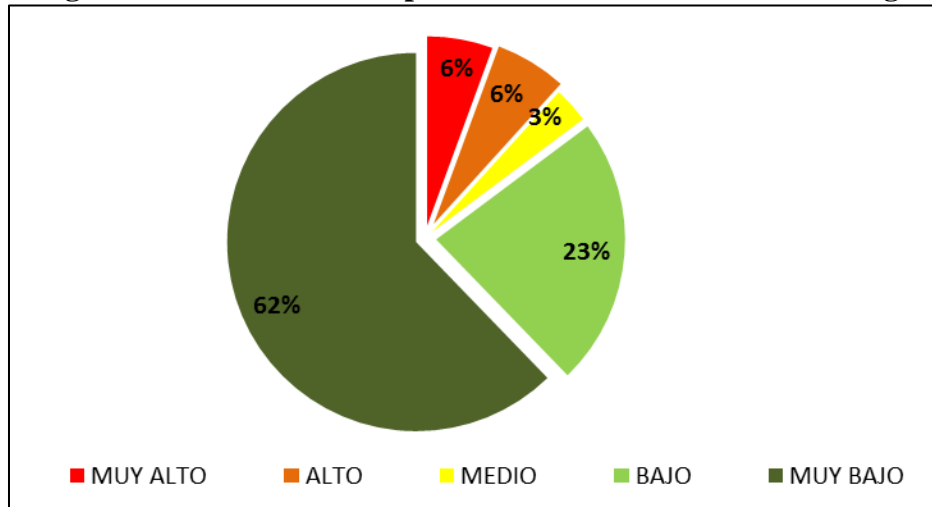
ELEMENTO / ETAPA VULNERABLE	ESCENARIO	AMENAZA	NIVEL DE AMENAZA				EXPOSICIÓN	NIVEL DE RIESGO			
			Lesiones Personales	Daño Ambiental	Pérdidas Materiales	Imagen		Lesiones Personales	Daño Ambiental	Pérdidas Materiales	Imagen
Preconstrucción	D.1	Accidentes de tránsito	Muy alto	Bajo	Bajo	Alto	4	MA	B	B	A
	E.1	Sismicidad y tectonismo	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	1	MB	MB	MB	MB
	F.1	Inundación	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	2	MB	MB	MB	MB
	G.1	Amenaza Geotécnica	Muy alto	Bajo	Bajo	Alto	3	A	B	B	A
	I.1	Riesgo Biológico	Muy alto	Bajo	Bajo	Bajo	4	MA	B	B	B
	L.1	Multicriminalidad	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	2	B	MB	MB	MB
	M.1	Acciones de protesta social	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	1	MB	MB	MB	MB
Construcción	A.2	Incendios / Explosiones	Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Bajo	1	MB	MB	MB	MB
	B.2	Derrames	Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	1	MB	MB	MB	MB
	C.2	Accidentes laborales	Muy alto	Bajo	Bajo	Alto	4	MA	B	B	A
	D.2	Accidentes de tránsito	Muy alto	Bajo	Bajo	Medio	4	MA	B	B	M
	E.2	Sismicidad y tectonismo	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	1	B	MB	MB	MB
	F.2	Inundación	Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	2	MB	MB	MB	MB
	G.2	Amenaza Geotécnica	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	3	A	B	B	B
	H.2	Tormentas eléctricas	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	2	MB	MB	MB	MB
	I.2	Riesgo Biológico	Muy alto	Bajo	Bajo	Bajo	4	MA	B	B	B
	J.2	Incendios Forestales	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	2	B	MB	MB	MB
	L.2	Multicriminalidad	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	2	MB	MB	MB	MB
M.2	Acciones de protesta social	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	1	MB	MB	MB	MB	
Cierre	B.3	Derrames	Muy Bajo	Bajo	Muy Bajo	Bajo	1	MB	MB	MB	MB
	C.3	Accidentes laborales	Muy alto	Bajo	Bajo	Alto	4	MA	B	B	A
	D.3	Accidentes de tránsito	Muy alto	Bajo	Bajo	Bajo	4	MA	B	B	B
	I.3	Riesgo Biológico	Muy alto	Bajo	Bajo	Alto	4	MA	B	B	A
	L.3	Multicriminalidad	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	2	M	MB	MB	MB
Cuerpos de agua	B.5	Derrames	Muy Bajo	Bajo	Muy Bajo	Bajo	1	MB	MB	MB	MB
Fauna	A.6	Incendios /	Muy	Muy	Muy	Bajo	1	MB	MB	MB	MB

ELEMENTO / ETAPA VULNERABLE	ESCENARIO	AMENAZA	NIVEL DE AMENAZA				EXPOSICIÓN	NIVEL DE RIESGO			
			Lesiones Personales	Daño Ambiental	Pérdidas Materiales	Imagen		Lesiones Personales	Daño Ambiental	Pérdidas Materiales	Imagen
	B.6	Explosiones	Bajo	Bajo	Bajo						
		Derrames	Muy Bajo	Bajo	Muy Bajo	Bajo	1	MB	MB	MB	MB
	Cobertura vegetal	A.7	Incendios / Explosiones	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Bajo	1	MB	MB	MB
B.7		Derrames	Muy Bajo	Bajo	Muy Bajo	Bajo	1	MB	MB	MB	MB
Suelos	A.8	Incendios / Explosiones	Muy Bajo	Bajo	Muy Bajo	Bajo	1	MB	MB	MB	MB
	B.8	Derrames	Muy Bajo	Bajo	Muy Bajo	Bajo	1	MB	MB	MB	MB
	G.8	Amenaza Geotécnica	Medio	Medio	Medio	Bajo	3	M	M	M	B
Aire	A.9	Incendios / Explosiones	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Bajo	1	MB	MB	MB	MB
Vida y Salud Humana	A.10	Incendios / Explosiones	Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Bajo	1	MB	MB	MB	MB
	B.10	Derrames	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Bajo	1	MB	MB	MB	MB
	C.10	Accidentes laborales	Muy alto	Bajo	Bajo	Alto	4	MA	B	B	A
	D.10	Accidentes de tránsito	Muy alto	Bajo	Bajo	Alto	4	MA	B	B	A
	E.10	Sismicidad y tectonismo	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	1	MB	MB	MB	MB
	G.10	Amenaza Geotécnica	Muy alto	Bajo	Bajo	Alto	3	A	B	B	A
	H.10	Tormentas eléctricas	Medio	Bajo	Bajo	Medio	2	B	MB	MB	B
	I.10	Riesgo Biológico	Muy alto	Bajo	Bajo	Alto	4	MA	B	B	A
	L.10	Multicriminalidad	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	2	MB	MB	MB	MB
Infraestructura, bienes y servicios de la comunidad.	A.11	Incendios / Explosiones	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Bajo	1	MB	MB	MB	MB
	B.11	Derrames	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Bajo	1	MB	MB	MB	MB
	D.11	Accidentes de tránsito	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	4	B	B	B	B
	E.11	Sismicidad y tectonismo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	1	MB	MB	MB	MB
	G.11	Amenaza Geotécnica	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	3	B	B	B	M
	L.11	Multicriminalidad	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	2	MB	MB	MB	MB
	M.11	Acciones de protesta social	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	1	MB	MB	MB	MB

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

En la Figura 10-6 se observa la distribución porcentual de los escenarios y niveles de riesgo analizados. Se evidencia que el 85% de los escenarios se localizaron con un nivel de riesgo muy bajo o bajo.

Figura 10-6 Distribución porcentual de los escenarios de riesgo





Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

En el nivel de riesgo medio (3%) se ubicó un escenario para lesiones personales en la cual la amenaza geotécnica se presenta como detonante que genere este nivel de riesgo para el escenario de lesiones personales, daño al medio ambiente, pérdidas económicas o materiales e imagen de la compañía. Esta afectación se da principalmente en el componente suelos y en la posible afectación de infraestructura, bienes y servicios de la comunidad.

Entre el 6% de los escenarios calificados con un nivel de riesgo alto, se observa para lesiones personales cuatro escenarios asociados a la alta probabilidad de manifestación de amenaza geotécnica y riesgo biológico. Adicional, se identificaron escenarios relacionados con la afectación a la imagen corporativa bajo esta categoría de riesgo, que corresponden a la amenaza de riesgo biológico, amenaza geotécnica, accidentes de tránsito y laborales dado que esto implicaría la inexistencia, o deficiencia en la aplicación de protocolos de respuesta, y afectaría las estadísticas HSEQ de la compañía.

Del 6% de los escenarios que se calificaron bajo un nivel de riesgo muy alto, se identificó para lesiones personales las amenazas de Accidentes laborales, Accidentes de tránsito y Riesgo biológico debido a su potencial de generar fatalidades, a la alta o muy alta probabilidad de manifestación y a la exposición permanente del personal a este tipo de eventos.

No se identificaron escenarios bajo esta categoría para daño ambiental, pérdidas

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

económicas y afectación a la imagen de la compañía.

De acuerdo a los principales riesgos identificados, las amenazas con potencial de generar riesgos Muy Altos y Altos corresponden a accidentes laborales, seguidos por Riesgo Biológico, amenaza geotécnica y accidentes de tránsito. Por lo cual se deben diseñar e implementar medidas orientadas hacia la seguridad vial e industrial durante el proceso de construcción. Entre las medidas de tránsito, se debe contemplar la señalización y demarcación adecuada de las áreas intervenidas, con el fin de evitar daños principalmente sobre el personal y terceros. Adicionalmente, se debe capacitar al personal con relación a la adecuada atención de los riesgos biológicos y reforzar las áreas que puedan verse vulnerables a remoción en masa.

10.3.2 REDUCCIÓN DEL RIESGO

10.3.2.1 Estructura de respuesta

10.3.2.1.1 Clasificación de las emergencias

Las emergencias se pueden clasificar en función de la gravedad según los criterios presentados en la Tabla 10-22.

Tabla 10-22 Clasificación de las emergencias

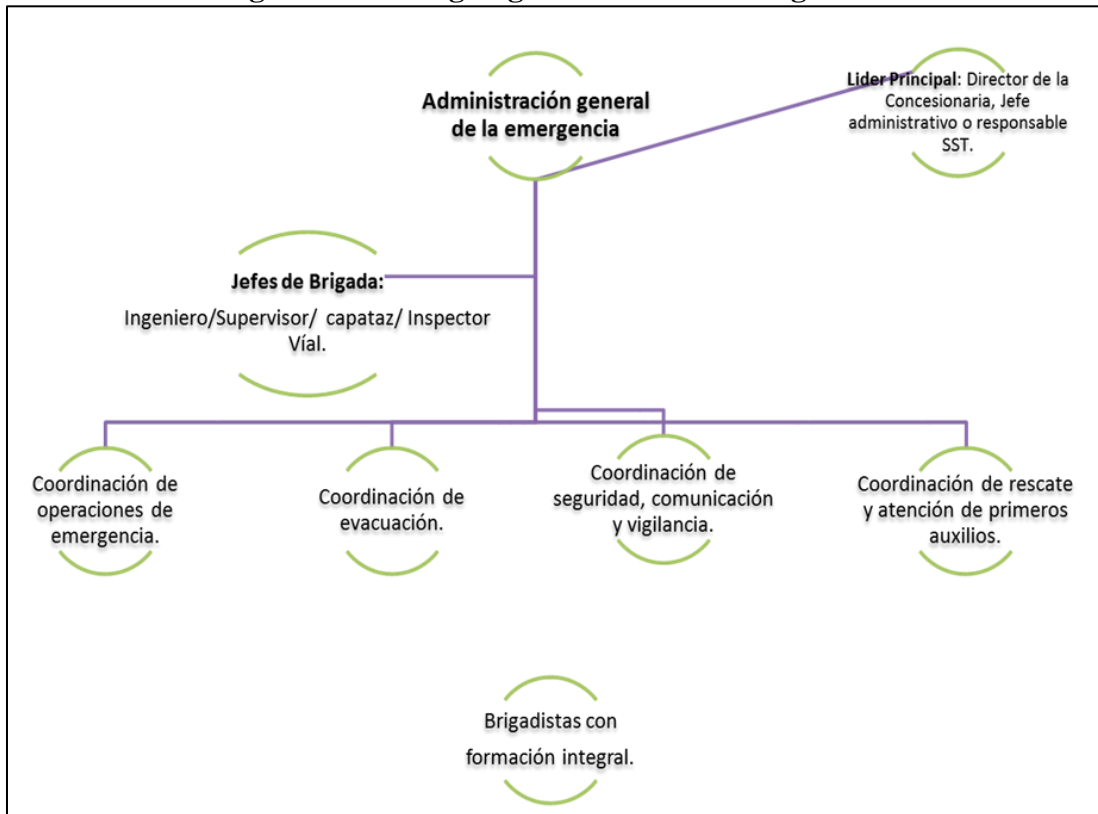
Clasificación de la emergencia	Descripción
Conato de emergencia	Situación que puede ser controlada y solucionada de forma sencilla y rápida por el personal y medios de protección de la dependencia o sección. Esta será controlada por el personal propio de la compañía y no deberá requerir apoyo externo.
Emergencia parcial	Emergencia que para ser controlada requiere la intervención del grupo operativo de emergencias del sector y los efectos generados por la emergencia no trascienden el lugar de ocurrencia de la misma. Debe ser atendida por el personal de la compañía y no requiere apoyo externo.
Emergencia general	Situación para cuyo control se precisa de todos los equipos y medios de protección propios y la ayuda de medios de socorro y salvamento externos.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016 adaptado de (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1998)

10.3.2.1.2 Estructura básica para el comando de las emergencias

El Plan de emergencias contempla los riesgos propios de la actividad que se desarrolle y de acuerdo a la caracterización de los riesgos propios de la concesionaria. En esa medida, el organigrama establecido para la atención de las emergencias se crea para atender de forma oportuna y eficiente la ocurrencia de eventos, estandarizando un sistema de respuesta que sirva como lineamiento para el proyecto (Figura 10-7).

Figura 10-7 Organigrama Plan de Emergencias



Fuente: Devimar, 2015.

10.3.2.1.3 Responsabilidades

A continuación se describen las responsabilidades generales y específicas establecidas para la implementación del Plan de Contingencias.

10.3.2.1.3.1 Responsabilidades generales

De acuerdo al esquema general para la atención de emergencias en el marco del proyecto en la Tabla 10-23 se referencian las potenciales responsabilidades generales de los grupos de apoyo.



	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	



Tabla 10-23 Responsabilidades en la atención de emergencias

Grupo	Responsabilidades
Gerente / Director de la Concesionaria	<ul style="list-style-type: none"> • Aprobar el “Plan de Emergencia” específico del Proyecto. • Asignar los recursos para la implementación del “Plan de Emergencia”. • Verificar la implementación del “Plan de Emergencia”.
Responsable de seguridad y salud en el trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar, seleccionar y coordinar la capacitación de los integrantes de las Brigadas en los riesgos específicos de los proyectos. • Definir las funciones de los miembros de la Brigada y del personal de apoyo, involucrando personal interdisciplinario de la organización. • Definir y coordinar la señalización y demarcación de los Puntos de Encuentro y Rutas de Evacuación en las oficinas y obra, verificando que sean seguras y suficientes en área y localización para albergar al personal evacuado. • Implementar y divulgar el Sistema de Administración de la Emergencias. • Programar, coordinar y evaluar los simulacros de Emergencias. • Divulgar al personal de apoyo, los lineamientos establecidos en el presente documento y verificar que se realice la inspección del área después de la emergencia para garantizar la seguridad posterior al evento.
Ingenieros Supervisores Inspectores Coordinadores	<ul style="list-style-type: none"> • Participar en los simulacros, capacitaciones y entrenamientos • Permitir que su personal a cargo participe en las actividades programadas para la brigadas de emergencia • Atender y acatar las solicitudes del administrador general de la emergencia • Corregir actos inseguros o condiciones sub estándar que puedan llevar a generar una emergencia en unificación de criterio con el personal de SASS (Salvamento y rescate)
Personal asistencial y brigadistas	<p>ANTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inspeccionar las áreas y equipos para el control de emergencias. • Capacitar a los demás compañeros de labores. • Realizar entrenamiento en los procedimientos establecidos.
	<p>DURANTE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atender el llamado de emergencia en forma inmediata. • Verificar la emergencia reportada. • Activar el plan de emergencia.
	<p>DESPUÉS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar inspecciones de verificación. • Organizar en conjunto con la brigada el restablecimiento y reposición de protecciones (reubicación de equipos y elementos para el control de emergencias). • Realizar el mantenimiento a los equipos utilizados en el control de la emergencia.

Fuente: Devimar, 2015.

10.3.2.1.3.2 Responsabilidades específicas



El proceso de administración y control de la emergencia se adapta a la magnitud de la misma y a sus riesgos. A continuación se relaciona en la Tabla 10-24 el rol de cada uno de

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

los integrantes del plan de emergencia.



Tabla 10-24 Responsabilidades en la atención de emergencias

Grupo	Responsabilidades						
<p style="text-align: center;">Comité de crisis</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="background-color: #e6f2ff;">Principal:</td> <td>Director Concesionaria</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e6f2ff;">Alternativo 1:</td> <td>Residente y/o supervisor HS</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e6f2ff;">Alternativo 2:</td> <td>Director Administrativo</td> </tr> </table>	Principal:	Director Concesionaria	Alternativo 1:	Residente y/o supervisor HS	Alternativo 2:	Director Administrativo	<p>Son las personas de la dirección que tienen poder de decisión y consecución de recursos que apoya al administrador de la emergencia.</p>
Principal:	Director Concesionaria						
Alternativo 1:	Residente y/o supervisor HS						
Alternativo 2:	Director Administrativo						
<p style="text-align: center;">Líder primera respuesta</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="background-color: #e6f2ff;">Principal:</td> <td>Responsable del área</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e6f2ff;">Alternativo 1:</td> <td>Supervisor del área</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e6f2ff;">Alternativo 2:</td> <td>Capataz área</td> </tr> </table>	Principal:	Responsable del área	Alternativo 1:	Supervisor del área	Alternativo 2:	Capataz área	<p>Es el responsable del área en donde se presenta la emergencia, las responsabilidades son:</p> <ul style="list-style-type: none"> Detectar la anomalía del evento que ocurre. Estimar los daños potenciales que pueden ocurrir. Activar alerta parcial según su criterio o por unificación de criterio con el área SASS (Salvamento y rescate) y este a la vez le informa al A.G.E (administrador general de la emergencia). Constituir las respuestas que se puede aplicar al evento. Implementar la mejor respuesta. Desarrollar esta respuesta de la mejor forma. Evaluar el desarrollo. <p>La responsabilidad de la comunicación directa con el administrador general de la emergencia vía telefónica es por parte del área de SASS.</p>
Principal:	Responsable del área						
Alternativo 1:	Supervisor del área						
Alternativo 2:	Capataz área						
<p style="text-align: center;">Administrador General de la Emergencia – AGE</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="background-color: #e6f2ff;">Principal:</td> <td>Jefe operativo</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e6f2ff;">Alternativo 1:</td> <td>Supervisor operativo</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e6f2ff;">Alternativo 2:</td> <td>Supervisor HSE</td> </tr> </table>	Principal:	Jefe operativo	Alternativo 1:	Supervisor operativo	Alternativo 2:	Supervisor HSE	<p>Es la persona competente en administración y manejo de crisis con conocimiento de emergencias y control. Puede ser Director de Obra, Supervisor HS, entre otros.</p> <p>Éste recibe la comunicación directa del personal SASS (Salvamento y rescate), por el medio de comunicación disponible según la hora y el lugar, sus principales responsabilidades son:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estimar probables daños sin intervención de la brigada de apoyo. Planear y decidir si hay necesidad de realizar un paro general de los trabajos. Planear y decidir si hay necesidad de evacuar el frente de trabajo. Tomar el control de la emergencia y en lo posible hacerse presente en el lugar para administrar personalmente la emergencia. Apoyarse en los diferentes procedimientos operativos normalizados. Decidir la convocatoria de ayuda externa como organismos de ayuda mutua, bomberos, cruz roja, brigadas de empresas vecinas, La convocatoria la hará la persona designada por la Concesionaria. Notificar a los mandos superiores como Comité de Crisis. Decidir la comunicación a las comunidades vecinas una vez evaluada la situación. Mantener la comunicación para verificar que la totalidad del personal haya evacuado.
Principal:	Jefe operativo						
Alternativo 1:	Supervisor operativo						
Alternativo 2:	Supervisor HSE						



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Grupo	Responsabilidades								
	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyar la información para atender los medios de comunicación, si se requiere. • Facilitar la asignación de recursos para atender la emergencia 								
<p>Comité para la atención de eventos viales con terceros</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="background-color: #e6f2ff;">Principal:</td> <td>Director Concesionaria</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e6f2ff;">Alternativo 1:</td> <td>Ingeniero de operaciones</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e6f2ff;">Alternativo 2:</td> <td>Supervisor vial</td> </tr> </table>	Principal:	Director Concesionaria	Alternativo 1:	Ingeniero de operaciones	Alternativo 2:	Supervisor vial	<p>Son las personas de la dirección que tienen poder de decisión y consecución de recursos que apoya al administrador de la emergencia.</p>		
Principal:	Director Concesionaria								
Alternativo 1:	Ingeniero de operaciones								
Alternativo 2:	Supervisor vial								
<p>Líder primera respuesta</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="background-color: #e6f2ff;">Principal:</td> <td>Coordinador de operaciones</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e6f2ff;">Alternativo 1:</td> <td>Supervisor vial</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e6f2ff;">Alternativo 2:</td> <td>Inspector vial</td> </tr> </table>	Principal:	Coordinador de operaciones	Alternativo 1:	Supervisor vial	Alternativo 2:	Inspector vial	<p>Las responsabilidades del líder de la primera respuesta ante una alarma son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detectar la anomalía del evento que ocurre. • Estimar los daños potenciales que pueden ocurrir. • Activar alerta parcial según su criterio o por unificación de criterio con el área Asistencial médica y de respuestas • Constituir las respuestas que se puede aplicar al evento. • Implementar la mejor respuesta. • Desarrollar esta respuesta de la mejor forma. • Evaluar el desarrollo. • Garantizar los equipos necesarios para la atención de la emergencia. <p>La responsabilidad de la comunicación directa con el administrador general de la emergencia será vía telefónica canalizando la información por medio del Centro de Control y Operaciones.</p>		
Principal:	Coordinador de operaciones								
Alternativo 1:	Supervisor vial								
Alternativo 2:	Inspector vial								
<p>Administrador general de la emergencia para eventos en la vía</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="background-color: #e6f2ff;">Funcionario 1</td> <td>Operadora Centro de Control</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e6f2ff;">Funcionario 2</td> <td>Inspector vial</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e6f2ff;">Funcionario 3</td> <td>Supervisor vial</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e6f2ff;">Funcionario 4</td> <td>Coordinador de operaciones</td> </tr> </table>	Funcionario 1	Operadora Centro de Control	Funcionario 2	Inspector vial	Funcionario 3	Supervisor vial	Funcionario 4	Coordinador de operaciones	<p>Es la persona competente en administración y manejar el evento con conocimiento de emergencias y su respectivo control. Quien para el caso deberá ser uno de los integrantes del comité para la primera respuesta o del comité de crisis, supervisor HS, entre otros.</p> <p>Éste recibe la notificación y confirmación directa del personal que haya evidenciado el incidente al CCO, por el medio de comunicación disponible según la hora y el lugar.</p> <p>Sus principales responsabilidades son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar El tipo de emergencia y ubicación. • Estimar probables daños sin la intervención de los grupos asistenciales. • Notificar al personal asistencial médico y al personal asistencial mecánico para la atención de heridos y la asistencia mecánica si se evidencian según confirmación • Planear y decidir si hay necesidad de realizar un paro general de la vía y los trabajos que realiza el personal de operación. • Planear y decidir si hay necesidad de evacuar algún área de trabajo. • Tomar el control de la emergencia y garantizar la presencia en el lugar para administrar personalmente la emergencia.
Funcionario 1	Operadora Centro de Control								
Funcionario 2	Inspector vial								
Funcionario 3	Supervisor vial								
Funcionario 4	Coordinador de operaciones								

Grupo	Responsabilidades								
	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyarse en los diferentes procedimientos operativos normalizados. • Decidir la convocatoria de ayuda externa como organismos de ayuda mutua, Policía, bomberos, entidades de apoyo y centros asistenciales, La convocatoria la hará la persona designada por la empresa. • Registrar la emergencia atendida. • Mantener la comunicación para verificar que la totalidad del personal haya sido atendido y evacuado. • Garantizar una vez finalizada la emergencia el flujo vehicular • Apoyar la información para atender los medios de comunicación, si se requiere. 								
<p>Coordinación de operaciones de emergencias</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #d9e1f2;">Principal</td> <td>Responsable del área</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d9e1f2;">Alternativo 1</td> <td>Supervisor del frente</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d9e1f2;">Alternativo 2</td> <td>Inspector de obra</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d9e1f2;">Alternativo 3</td> <td>Representante COPASST</td> </tr> </table>	Principal	Responsable del área	Alternativo 1	Supervisor del frente	Alternativo 2	Inspector de obra	Alternativo 3	Representante COPASST	<p>Esta persona es la responsable de la parte técnica en la corrección y control de la emergencia teniendo en cuenta y aplicando todas las medidas de seguridad. Debe estar capacitado en el manejo operacional y en control de emergencias.</p> <p>Sus responsabilidades son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conformar el equipo técnico con el perfil adecuado para la fuerza de tarea. • Mantener la comunicación directa con el administrador general de la emergencia. • Planificar las acciones necesarias para controlar la emergencia. <p>Detecta el evento no deseado o potencial de pérdidas. Estima daños potenciales sin intervención. Constituye varias respuestas para el control de la emergencia. Implementa la mejor opción de las respuestas anteriores. Desarrolla la acción. Evalúa el proceso de control de la emergencia.</p> <p>Todo esto dando prioridad al G.A.M.E (Gente, Ambiente, Materiales, Equipos)</p>
Principal	Responsable del área								
Alternativo 1	Supervisor del frente								
Alternativo 2	Inspector de obra								
Alternativo 3	Representante COPASST								
<p>Coordinación de logística</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #d9e1f2;">Principal</td> <td>Coordinador de emergencia I</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d9e1f2;">Alternativo 1</td> <td>Coordinador de emergencia II</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d9e1f2;">Alternativo 2</td> <td>Jefe operativo de turno</td> </tr> </table>	Principal	Coordinador de emergencia I	Alternativo 1	Coordinador de emergencia II	Alternativo 2	Jefe operativo de turno	<p>Es la persona encargada de proveer todos los equipos, los servicios y elementos que se requieren para el manejo de la emergencia como por ejemplo: Mangueras, botiquines, camillas, kit de emergencias, herramientas y alimentación e hidratación entre otros.</p> <p>Sus responsabilidades son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer el área de trabajo de la brigada de emergencia. • Instaurar el puesto de administración de emergencia. • Suministrar todos los equipos necesarios para la comunicación. En caso de requerir de algún equipo que no se encuentre en el inventario, informarle al AGE. • Dotar y controlar todos los equipos que se requieren para la atención de la emergencia como elementos de protección respiratoria, protección química, herramientas necesarias para el control del evento. 		
Principal	Coordinador de emergencia I								
Alternativo 1	Coordinador de emergencia II								
Alternativo 2	Jefe operativo de turno								

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Grupo	Responsabilidades						
	<ul style="list-style-type: none"> • Proveer toda la logística de alimentación, hidratación y transporte. • Establecer área de espera y designar una persona para recibir, inventariar recursos externos y suministrar los recursos que requiera el administrador de la emergencia para su control. 						
<p style="text-align: center;">Coordinación de seguridad</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">Principal</td> <td style="text-align: center;">Supervisor de seguridad I</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Alternativo 1</td> <td style="text-align: center;">Inspector de seguridad II</td> </tr> </table>	Principal	Supervisor de seguridad I	Alternativo 1	Inspector de seguridad II	<p>Es la persona más importante y con poder de decisión para permitir continuar con la tarea o suspender operaciones de acuerdo a la emergencia presentada.</p> <p>Sus responsabilidades son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocer, identificar y ponderar los peligros del evento y comunicar al administrador general de la emergencia. • Asegurar área y delimitar las respectivas zonas de trabajo como son: zona caliente, zona tibia y zona fría más los corredores de acceso y salidas de emergencia como también descontaminación. • Verificar el estado físico y mental del personal de tarea. • Registrar los nombres de las personas del grupo de tarea que entran al control de la emergencia teniendo en cuenta tiempo de trabajo, contacto visual, volumen de cilindros de aire de auto contenidos y la función del respondedor dentro de la emergencia. • Dar el visto bueno a las especificaciones técnicas y condiciones de los equipos, trajes y herramienta que se utilizará en el control. • Verificar el sistema de comunicación que se utilizará en el evento antes de que el equipo de tarea entre a la zona de riesgo. • Dar la aprobación al punto de no retorno de cada respondedor que utilice equipos de auto contenidos. • Constatar que el equipo de tarea tiene claro las responsabilidades del rol de cada persona y el objetivo encomendado. • Asegurar que se realice la retroalimentación de órdenes impartidas al equipo de tarea por el coordinador de operaciones. • Prohibir el ingreso de personas no autorizadas al área del evento. • Mantener comunicación directa con el administrador general de la emergencia. • La seguridad física por imperativo legal y reglamentario no puede dedicarse a otras funciones que no sean propias de seguridad que tiene legal y reglamentariamente atribuidas. 		
Principal	Supervisor de seguridad I						
Alternativo 1	Inspector de seguridad II						
<p style="text-align: center;">Coordinación de atención médica y primeros auxilios</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">Principal</td> <td style="text-align: center;">Personal asistencial médico-Jefe de brigada</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Alternativo 1</td> <td style="text-align: center;">Paramédico – Brigadista suplente</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Alternativo II</td> <td style="text-align: center;">Apoyo externo A.G.E.</td> </tr> </table>	Principal	Personal asistencial médico-Jefe de brigada	Alternativo 1	Paramédico – Brigadista suplente	Alternativo II	Apoyo externo A.G.E.	<p>Es la persona responsable de organizar, planear y liderar la atención médica de la emergencia utilizando el personal capacitado de la empresa en primeros auxilios y los recursos externos.</p> <p>Sus responsabilidades son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Designar el área de atención de personal afectado. • Asignar funciones • al personal de primeros auxilios y al personal externo que llegue a colaborar. • En caso de no contar con el personal requerido, informa al AGE para solicitar ayuda externa. • Hacer el TRIAGE y prestar atención a los heridos y afectados. • Llevar una estadística de las personas afectada para tener un
Principal	Personal asistencial médico-Jefe de brigada						
Alternativo 1	Paramédico – Brigadista suplente						
Alternativo II	Apoyo externo A.G.E.						

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Grupo	Responsabilidades						
	<p>control.</p> <ul style="list-style-type: none"> Solicitar el transporte de heridos en ambulancia o medios disponibles. Asegurar que los pacientes remitidos reciban la atención adecuada en los diferentes centros de atención médica e informar de su estado y procedimientos realizados al coordinador de emergencias. <p>Recuperar el nivel operacional de los suministros de emergencias establecidos en el plan.</p>						
<p>Coordinación de comunicaciones externas</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Principal</td> <td>Director de la Concesionaria</td> </tr> <tr> <td>Alternativo 1</td> <td>Comunicadora social</td> </tr> <tr> <td>Alternativo II</td> <td>Director de operaciones</td> </tr> </table>	Principal	Director de la Concesionaria	Alternativo 1	Comunicadora social	Alternativo II	Director de operaciones	<p>Es la persona autorizada para informar a los medios de comunicación, entidades gubernamentales y a la comunidad general sobre el desarrollo de la emergencia.</p> <p>Sus responsabilidades son:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mantener informados a los medios de comunicación sobre el desarrollo del evento, cuando se requiera. Organizar y difundir los medios necesarios para suministrar la información relacionada con el control de la emergencia: boletines informativos, ruedas de prensa e indicaciones a la comunidad entre otros. Mantener informado a las autoridades, organismos estatales y gobierno sobre el desarrollo de la emergencia y la afectación de la misma como lo es: número de lesionados, impacto a la comunidad y al ambiente, como también la causa de la emergencia. Decidir en qué tiempo actualiza y da a conocer una nueva información sobre el desarrollo de la emergencia. Informar el término de emergencia. Debe facilitar la información pertinente a las entidades competentes para llevar a cabo la investigación, ocurrencia y prevención de futuros eventos.
Principal	Director de la Concesionaria						
Alternativo 1	Comunicadora social						
Alternativo II	Director de operaciones						
<p>Coordinación de recursos humanos</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Principal</td> <td>Responsable de recursos humanos</td> </tr> <tr> <td>Alternativo 1</td> <td>Coordinadora gestión social</td> </tr> <tr> <td>Alternativo II</td> <td>Trabajadora social</td> </tr> </table>	Principal	Responsable de recursos humanos	Alternativo 1	Coordinadora gestión social	Alternativo II	Trabajadora social	<p>Es el encargado de realizar el seguimiento telefónico a todas las personas lesionadas y afectadas desde que salen del lugar de la emergencia hasta que se les da de alta y dar a conocer su estado a los respectivos familiares y a la Gerencia General.</p> <p>Sus responsabilidades son:</p> <ul style="list-style-type: none"> Llamar inmediatamente a los familiares de las personas afectadas y darles a conocer su estado actual y el sitio a donde fueron remitidos antes de que se enteren por otros medios. Mantener permanente comunicación con el Gerente de la Concesionaria sobre el estado de las personas afectadas.
Principal	Responsable de recursos humanos						
Alternativo 1	Coordinadora gestión social						
Alternativo II	Trabajadora social						
<p>Coordinación de evacuación – área de seguridad y salud en el trabajo</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Principal</td> <td>Oficina SST</td> </tr> <tr> <td>Alternativo 1</td> <td>Oficina Gestión Ambiental</td> </tr> <tr> <td>Alternativo II</td> <td>Oficina Gestión Calidad</td> </tr> </table>	Principal	Oficina SST	Alternativo 1	Oficina Gestión Ambiental	Alternativo II	Oficina Gestión Calidad	<p>Son los encargados de liderar, dirigir y verificar que la evacuación del área encargada se lleve correctamente.</p> <p>Sus responsabilidades son:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ponerse el distintivo de coordinador de evacuación como puede ser un chaleco, un brazalete, un parche, entre otros. Utilizar el listado de todo el personal para verificar que haya
Principal	Oficina SST						
Alternativo 1	Oficina Gestión Ambiental						
Alternativo II	Oficina Gestión Calidad						

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Grupo	Responsabilidades						
Coordinación de evacuación – para cada una de las áreas <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #e6f2ff;">Principal</td> <td>Líder de brigada</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e6f2ff;">Alterno 1</td> <td>Jefe de brigada</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e6f2ff;">Alterno II</td> <td>Brigadista</td> </tr> </table>	Principal	Líder de brigada	Alterno 1	Jefe de brigada	Alterno II	Brigadista	evacuado totalmente. (punto verde) <ul style="list-style-type: none"> Mostrar tranquilidad y calma para que la evacuación se haga en orden y sin contratiempo hacia el refugio prefijado. Verificar de forma visual en su área que todo el personal haya evacuado. Una vez en el refugio verificar nuevamente con el listado suministrado que todo el personal haya llegado a la zona de refugio y en caso de faltar alguien, verificar con el refugio alterno su ubicación ya sea vía radio u otro sistema de comunicación. Informar al coordinador de refugio la ausencia de cualquier persona.
Principal	Líder de brigada						
Alterno 1	Jefe de brigada						
Alterno II	Brigadista						

Fuente: Devimar, 2015.

10.3.2.1.4 Rutas de evacuación

Una evacuación es un conjunto de acciones mediante las cuales se pretende proteger la vida y la integridad de las personas que se encuentren en una situación de peligro, llevándolas a un lugar de menor riesgo (Seguros de Riesgos Laborales SURAMERICANA S.A., 2015). Esta evacuación se da por rutas pre establecidas, que se caracterizan por ser un camino continuo y no obstruido de salida desde cualquier lugar del sitio de trabajo a un sitio seguro (United States Department of Labor, 2015), que generalmente se denomina Punto de Encuentro.



Las rutas de evacuación se deberán establecer y socializar a todo el personal del proyecto, incluido contratistas, una vez se localice el centro de operaciones y los frentes de obra. Las áreas afectadas se evacuarán por las rutas normales de acceso existentes y las más cercanas al sitio donde se encuentren ubicados.

➤ Señalización de emergencia

Las salidas, rutas y puntos de encuentro se pueden señalar de acuerdo a la norma técnica NTC 1700. Algunos de los elementos de dicha norma son:

- Las salidas y rutas por recorrer deben ser claramente visibles.
- Deben estar claramente indicadas las direcciones que deberán seguir las personas durante el proceso de evacuación.
- Las letras utilizadas para demarcar las señalizaciones, deberán estar escritas con características legibles no menores de 16 cm de alto y un trazo no menor de 2 cm de ancho y deberán iluminarse convenientemente.
- Los elementos de protección contra incendios y kits de emergencia deberán estar señalizados adecuadamente.

➤ Sitios de reunión final o Puntos de Encuentro

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Con el fin de verificar, luego de la evacuación, si todo el personal de las diferentes áreas evacuó, o si falta algún miembro del equipo, se designarán los denominados Puntos de Encuentro. Estos se localizarán en zonas donde se identifique la menor posibilidad de manifestación de amenazas, como caída de objetos, árboles o cerca de infraestructura que pueda colapsar. Así mismo, se debe evitar atravesar vías principales y rutas de acceso a la zona o área en emergencia.

En estas zonas los brigadistas encargados realizarán, luego de la emergencia, el conteo de personal y reportarán los hallazgos; luego de este conteo, el personal deberá esperar una nueva orden con el fin de retomar las actividades o abandonar totalmente el área.

10.3.2.1.5 Capacitación, Divulgación, Prácticas y Simulacros

Se deberán establecer cronogramas de divulgación del plan de contingencia entre el personal del proyecto, entidades externas de respuesta y comunidad en general, según sea necesario.



Luego de la asignación de responsabilidades se deberán determinar los requerimientos de capacitación y ejecutar las mismas de acuerdo a las necesidades de las diferentes áreas y brigadas. Todo personal nuevo que ingrese a laborar en el proyecto, deberá ser capacitado por el departamento de HSEQ o el supervisor de área correspondiente. Los programas de capacitación podrán comprender temáticas relacionadas al manejo del plan de evacuación, equipos y mecanismos para la atención de emergencias, manejo de extintores, manejo y transporte de lesionados, etc.

Como parte del proceso de entrenamiento de las brigadas de emergencia y del personal operativo del proyecto se deberán realizar simulacros. Estos deberán ser planificados, considerando aspectos como el alcance de los mismos, los recursos humanos y técnicos a involucrar, los tipos de amenaza a afrontar, entre otros elementos.

De acuerdo a los riesgos existentes en la obra se realizará capacitaciones, entrenamiento y simulacros al personal de la brigada primaria y de apoyo (Tabla 10-25 y Tabla 10-26).

Tabla 10-25 Cronograma de capacitación capacitaciones, entrenamiento y simulacros preparación y respuesta ante emergencias

Ítem	Temas	2016	
		Semestre 1	Semestre 2
1	Convocatoria Brigada de Emergencia		
2	Salvamento y Rescate	X	X
3	Primeros auxilios	X	X
4	Manejo de extintores	X	X
5	Simulacro avisado	X	

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Ítem	Temas	2016	
		Semestre 1	Semestre 2
6	Simulacro no avisado		X

Fuente: Devimar, 2015.

Tabla 10-26 Capacitaciones de Brigada de medio Ambiente

Ítem	Temas	2016	
		Primer Trimestre	Segundo Trimestre
1	Sensibilización en identificación, reconocimiento, manejo y almacenamiento seguro de sustancias Químicas.	X	
2	Uso, selección y especificaciones técnicas de la ropa de protección Química	X	
3	Uso, selección y especificaciones técnicas de los equipos de protección respiratoria		X
4	Manejo de las hojas de seguridad de los productos químicos manejados en la Concesionaria.	X	
5	Como actuar en caso de un derrame o fuga.	X	X
6	Manejo de derrame en suelo y composición de Kit para derrames ambientales	X	
7	Manejo de diques de contención.	X	X
8	Manejo de residuos biológicos y residuos especiales (RESPEL)	X	
9	Manejo de emergencias con gases inflamables, tóxicos, asfixiantes		X

Fuente: Devimar, 2015.

10.3.2.1.6 Metodología para evaluar la eficiencia del Plan de Contingencias

Para evaluar la eficiencia del plan de contingencias, el (los) Contratista(s) deberán establecer un procedimiento o Plan de seguimiento y mejora continua del plan de contingencia, que permita identificar los riesgos inherentes al desarrollo de las actividades constructivas y operativas del proyecto y verificar que los esquemas de respuesta sean efectivos.

Algunos de los elementos con los cuales podría contar al plan de seguimiento y mejora continua son los siguientes:

- Definición de sistemas de comunicación eficientes.
- Ajuste de los esquemas y procedimientos de respuesta de acuerdo a la experiencia en campo.
- Revisión de la asignación de roles y responsabilidades.
- Estrategias de seguimiento al desempeño del comité de emergencias.
- Evaluación del conocimiento relacionado a las responsabilidades a las partes involucradas en la atención y respuesta ante una emergencia.
- Revisión periódica de las temáticas y cronogramas de capacitación y entrenamiento.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

- Revisión y ajuste de las estrategias de documentación y recopilación de información estadística, causa y respuesta de las emergencias presentadas.
- Revisión y ajuste del panorama de riesgos.

10.3.3 MANEJO DE LA CONTINGENCIA

10.3.3.1 PLAN OPERATIVO

El Plan Operativo establece los procedimientos básicos de la operación del plan y define los lineamientos y mecanismos de notificación, organización y funcionamiento del mismo.

Adicionalmente, busca organizar la interacción entre los grupos internos destinados a la atención de emergencias y los grupos de apoyo externo, de ser requeridos.



10.3.3.1.1 Sistema de alarmas

Una vez definidas las instalaciones temporales y de servicios auxiliares durante la construcción y operación, se deberán establecer mecanismos de alerta, principalmente mediante el uso de un elemento sonoro que sea activado con el fin de poner en conocimiento del personal una eventual emergencia.

Dicho mecanismo deberá ser socializado previamente y deberá ser relacionado con las acciones a seguir por parte del personal. En términos generales se deberán tener en cuenta las siguientes características en el uso de señales acústicas (Ministerio de Trabajo e Inmigración, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1997):

- La señal acústica deberá tener un nivel sonoro superior al nivel de ruido ambiental, de forma que sea claramente audible, sin llegar a ser excesivamente molesto.
- No deberá utilizarse una señal acústica cuando el ruido ambiental sea demasiado intenso.
- El tono de la señal acústica o, cuando se trate de señales intermitentes, la duración, intervalo y agrupación de los impulsos, deberá permitir su correcta identificación y clara distinción frente a otras señales acústicas o ruidos ambientales.
- No deberán utilizarse dos señales acústicas simultáneamente.
- Si un dispositivo puede emitir señales acústicas con un tono o intensidad variables o intermitentes, o con un tono o intensidad continuos, se utilizarán las primeras para indicar, por contraste con las segundas, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida.
- El sonido de una señal de evacuación deberá ser continuo.
 - Alarma de alerta

Llamado por teléfono celular, pitos o a viva voz que permiten estar alertas ante cualquier

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

emergencia. Las acciones a seguir son:

- Alistamiento de la brigada de apoyo.
- Suspender trabajos y colocar en forma segura el personal expuesto.
- Todo el personal que se encuentre en el área de trabajo se debe preparar por si se emite la alarma de evacuación.
- El Listado de Teléfonos de Alarma de Emergencias interno y externo, da la información que se debe establecer en caso de producirse una emergencia.
- Hay asignación de la radio y/o teléfonos celulares a personas de referencia en los distintos lugares de trabajo.
 - Alarma de evacuación

Esta alarma se da vía celular, pitos o alarma fija, al presentarse esta alarma todo el personal deberá dirigirse hacia los puntos de encuentro, siguiendo las indicaciones del administrador de la emergencia y/o líderes de esta.

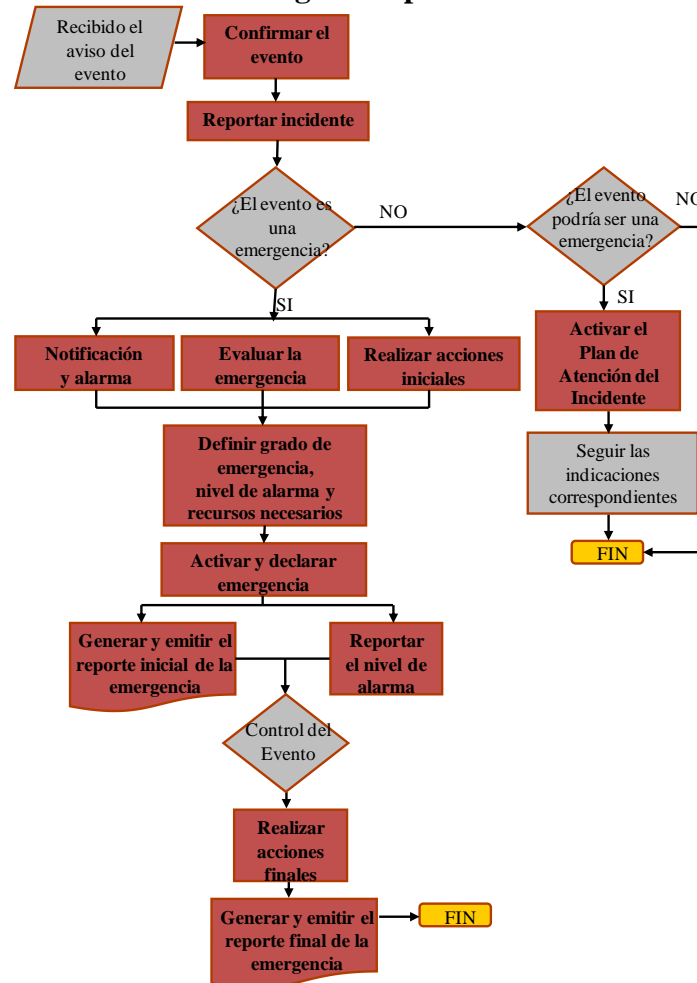
10.3.3.1.2 Líneas de acción general para la atención de emergencias

La línea de acción es una herramienta que permite sistematizar de forma general el proceso de atención de emergencias; de esta forma los grupos de respuesta tienen una guía para realizar una serie de procedimientos secuenciales para la atención de las emergencias. En la

	<p align="center">CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</p> <p align="center">MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1</p>	
	<p align="center">PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL</p>	
	<p align="center">VERSIÓN 0.0</p>	

Figura 10-8 se plantea la línea de acción general para la atención de cualquier tipo de emergencia presentada en el proyecto.

Figura 10-8 Línea de acción general para la atención de emergencias





Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2015 adaptado de (ECOPETROL, Responsabilidad Integral Dirección de HSE y Gestión Social, 15 de Marzo de 2012)

10.3.3.1.3 Líneas de activación, reporte y procedimientos de acción



Las líneas de activación tienen como objetivo optimizar el proceso de flujo de información entre las diferentes áreas pre establecidas de la compañía para poder notificar al grupo de respuesta sobre la emergencia y activar la movilización de recursos para su correspondiente atención. La descripción de la activación del plan de emergencia se muestra en la Tabla 10-27.

Tabla 10-27 Activación del plan de emergencias

Procedimiento	Responsabilidades
Comunicación	Se debe dar aviso vía celular o viva voz, Radio, pito, alarma sonora (sirena), al área de Seguridad y Salud en el trabajo, residente, coordinador del área o CCO principalmente, el cual luego de haber confirmado la emergencia procederá a llamar al líder del área y

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Procedimiento	Responsabilidades
	<p>confirmarle la naturaleza y condición del evento, el cual decidirá qué tipo de alarma emitir.</p> <p>Los datos que se deben entregar a la persona que se contacta ante el CCO son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de la persona que llama y cargo • Ubicación o referencia del área que presente la emergencia. • Naturaleza de la emergencia • Nombre o número de identificación del material o de la sustancia (si aplica) • Tipo y tamaño del recipiente (si aplica) • Personas lesionadas o expuestas • Vehículos involucrados <p>Para dar aviso a los coordinadores del plan de emergencia, el administrador general de la emergencia activa las comunicaciones en el área para que proceda con el llamado de los coordinadores.</p>
Alerta General	<p>Este tipo de alarma se activa previa evaluación del evento por parte del Responsable de SST o administrador de emergencia, indica que todo el personal debe suspender sus labores y estar atentos por si se emite la alarma de evacuación.</p> <p>Al ser emitida la alarma, la brigada de apoyo recibirá información del evento para estar atentos a cualquier intervención, deben acudir de inmediato a un lugar prefijado y tener los equipos disponibles en caso de requerir su ayuda.</p> <p>Cuando se emite este tipo de alarma, el personal debe despejar las vías de ingreso al área por si se requiere ayuda externa, también deben tener claro la zona de espera donde se administrarán los recursos.</p>
Evacuación	<p>Una vez emitida la alarma de evacuación el personal debe evacuar hacia los refugios establecidos excepto el personal de la brigada de emergencia.</p> <p>Se debe evacuar teniendo en cuenta las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evacuar conservando la calma, rápido pero sin correr. • Ubicación de la persona (esto determinará hacia qué refugio debe evacuar). • Dirección del viento (Dirección de la salida del humo de combustión). • Tener presente que el desplazamiento hacia el refugio escogido debe ser el más seguro y cercano a su ubicación.
Atención de la Emergencia	<p>Para llevar a cabo la atención de la emergencia se deben seguir los roles asignados a los diferentes miembros de la brigada de emergencia, iniciando con el puesto de administración de la emergencia adaptado a la magnitud del evento.</p>
Asistencia externa al personal afectado	<p>El encargado de realizar el primer llamado de ayuda externa a asistencia médica inmediata, es el administrador de la emergencia o el Responsable de Seguridad y Salud en el trabajo.</p> <p>El coordinador de atención médica y el administrador de la emergencia pueden sugerir de acuerdo al estado del paciente hacia qué centro de atención debe remitirse.</p>
Información suministrada a los medios de comunicación	<p>El coordinador de comunicación solo dará a los medios de comunicación información sobre hechos debidamente comprobados.</p> <p>El primer comunicado debe referirse sobre fecha y hora de ocurrencia del evento y las acciones tomadas para el control de la emergencia y de conocerse información adicional sobre la misma se producirán nuevos comunicados en los cuales se incluirá:</p>

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	



Procedimiento	Responsabilidades
	<p>característica del evento, identificación del producto si aplica, resultado de las medidas tomadas para el control, impacto en el medio ambiente y en las personas.</p> <p>En ningún caso se debe suministrar especulaciones u opiniones personales sobre: los responsables del evento, costos en general, consecuencias legales, tiempo estimado, promesas sobre restauración del estado inicial de daños en la propiedad, recursos y medio ambiente.</p>
Declaratoria de fin de la emergencia interna	<p>Al finalizar el evento el administrador de la emergencia dará información vía radio o vía celular al comité de crisis, porterías y a los coordinadores de refugio sobre el fin de la emergencia para proceder al regreso de la normalidad de operaciones. Además de avisarles a las siguientes personas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Director Concesión • Jefe de Operaciones • Responsable del frente afectado <p>Una vez terminada la emergencia se debe proceder con el proceso de recuperación operacional de todos los recursos destinados a la atención de la emergencia.</p>
Reporte de accidentes e incidentes que causaron la emergencia interna	<p>El reporte de accidentes/incidentes debe ser realizado por un equipo multidisciplinario compuesto preferiblemente por personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo, personal de producción, director de operación, Representante del COPPAST y personal presente en el momento de la emergencia en el área afectada, una o dos personas de otras áreas.</p>

Fuente: Devimar, 2015.



En la Tabla 10-28 se describen de forma general las acciones de respuesta que deben ser dirigidas por los coordinadores de área para la atención de emergencias.

Tabla 10-28 Acciones generales de respuesta



Evento	Procedimiento de acción
Sismos	<p>Antes de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • El área de Seguridad y Salud en el trabajo y el área de producción analizará las especificaciones de la construcción para realizar la preparación ante un sismo. • El personal de Seguridad y Salud en el trabajo demarcara las Rutas de evacuación. • El personal de Seguridad y Salud en el trabajo y Producción garantizará el buen estado de los equipos de emergencia necesarios para sismo • El área de Seguridad y Salud en el trabajo realizará el programa para entrenar, capacitar y motivar la brigada en búsqueda y rescate, primeros auxilios y manejo de emergencias • El personal de Seguridad y Salud en el trabajo con la colaboración del director de la concesionaria realizarán los simulacros respectivos.
	<p>Durante de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colóquese en el lugar más seguro en su sitio de trabajo, acuéstese y sujétese a una estructura firme siempre y cuando no represente riesgo de colapso, caída de objetos, vidrios, etc. • El plan de emergencia queda activado para actuar en los riesgos post sismo, de acuerdo a la necesidad proceder de acuerdo a las instrucciones de la Brigada. Por ejemplo: Búsqueda y rescate, incendio, personas accidentadas, derrame de sustancias Químicas.

 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Evento	Procedimiento de acción
	<ul style="list-style-type: none"> • En lo posible utilice el triángulo de Vida, cuando los objetos o cosas lo permitan. • Evacúe siguiendo las rutas pre establecidas siempre y cuando sean seguras, de lo contrario el líder de la brigada primaria puede modificar el sitio de refugio. <p>Después de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • En los sitios de evacuación los coordinadores de evacuación se elegirá un coordinador de refugio este verifica que todo el personal este en el sitio e informa al administrador de la emergencia. • El líder de la brigada primaria realiza la evaluación de la escena y procede organizar la Brigada para la actividad de rescate y atención de víctimas. • La brigada de apoyo llegará al sitio y brindará el apoyo requerido, si se requiere solicitará al administrador de la emergencia a los organismos de ayuda y se trabajará en conjunto. • Se establecerá un área de concentración de víctima coordinada por el área médica de la Concesionaria. • El personal de Operaciones realizará el corte o cierre del paso a los servicios públicos, (gas, electricidad, agua) hasta que se haga una revisión para encontrar fugas o derrames • El administrador de emergencia analice y toma acciones para posibles réplicas. • El coordinador de Seguridad analiza la escena para garantizar que no haya riesgo y retornar a sus labores • El administrador de emergencias realice una reunión para analizar como funcionó el plan de emergencia y sus posibles mejoras. • La brigada en conjunto con el área Ambiental, toma los correctivos si hay contaminación.
Inundaciones	<p>Antes de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • El personal asignado realizara el mantenimiento de las obras de arte como box coulvert, cunetas, alcantarillas y similares. • El personal del área de Social, Seguridad y Salud en el trabajo y producción debe programar capacitación, sobre la importancia de mantener este tipo de obras en adecuado estado y como estas pueden servir para mitigar una inundación • Producción y el área de Seguridad y Salud en el trabajo analizaran las estadísticas y comportamiento de los ríos en los últimos años, en la zona del Corredor Vial. • El personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo y el responsable de cada frente designarán los sitios de refugio en caso de inundación. <p>Durante de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Activación de alerta por parte del personal encargado. • Se da la alarma vía radio, teléfono, o a viva voz a los líderes de primera respuesta de cada frente y estos a sus supervisores, capataces inmediatamente estos bajan la alarman a cada grupo del cual son responsables. • Activación del plan de emergencia y toma del mando por el administrador y la debida Preparación en los frentes de trabajo de acuerdo a las instrucciones del líder de brigada primaria. • Evacuación a los refugios prefijados (Puntos más altos) o a los que designen los líderes o administrador de la emergencia. • Llamado a lista y comunicación al administrador de la emergencia. • Si se requiere se realiza Búsqueda y rescate por el personal de la brigada y organismos de ayuda externa. • El coordinador de logística es el encargado de gestionar todos los recursos necesarios para el personal afectado.

 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Evento	Procedimiento de acción
	<ul style="list-style-type: none"> El administrador Trabajara si se requiere en conjunto con los organismos de ayuda. <p>Después de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> Recuperación operacional por el personal de la brigada. El administrador realizará el análisis de la forma de actuación en la emergencia para tomar los correctivos y prepararse nuevamente. El área de Seguridad y Salud en el trabajo y producción realizará el control de que se cumplan las actividades de correctivos y preventivos.
Amenaza geotécnica	<p>Antes de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> El área de Seguridad y Salud en el trabajo en conjunción con el área técnica y de operaciones evaluará las condiciones de taludes por medio de inspección diaria al corredor vial. El personal de Seguridad y Salud en el trabajo identificara las posibles áreas susceptibles a este de desplazamientos de las capas estratigráficas del suelo. El personal de Seguridad y Salud en el trabajo y Producción garantizará el buen estado de los equipos de emergencia necesarios para sismo El área de Seguridad y Salud en el trabajo realizará el programa para entrenar, capacitar y motivar la brigada en búsqueda y rescate, primeros auxilios y manejo de emergencias. El personal de Seguridad y Salud en el trabajo con la colaboración del director de la concesionaria realizarán los simulacros respectivos.
	<p>Durante la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> Evacue el área que presente el desplazamiento, notificándolo de manera inmediata al CCO. Prevea por demarcar el área de trabajo guardando siempre su seguridad de manera prioritaria. El CCO en dirección del encargado de emergencias y operaciones deberá garantizar la logística para la remoción oportuna e intervención del talud siempre y cuando las condiciones estén dadas para esta tarea. El plan de emergencia queda activado para actuar una vez evidenciada la emergencia y de acuerdo a la necesidad proceder a las instrucciones del líder de emergencias. Por ejemplo: Búsqueda y rescate, incendio, personas accidentadas, derrame de sustancias Químicas. En lo posible utilice el triángulo de Vida, cuando los objetos o cosas lo permitan.
	<p>Después de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> Verificar la estabilidad de los taludes. Mantener la señalización vial adecuada en al área afectada si es necesarios. Garantizar ayudas manuales (Auxiliares de trafico si es necesario) El líder de emergencia realizara la evaluación de la escena y procede organizar la Brigada para la actividad de rescate y atención de víctimas. Se establecerá un área de concentración de víctimas si es necesario en coordinación con el área asistencial médica de la Concesionaria. El personal de Operaciones realizará el corte o cierre del paso a los servicios públicos, (gas, electricidad, agua) hasta que se haga una revisión para encontrar fugas o derrames El administrador de emergencia analice y toma acciones para posibles réplicas en el desplazamiento de taludes. El coordinador de Seguridad analiza la escena para garantizar que no haya riesgo y retornar a sus labores El administrador de emergencias realizara una reunión para analizar como funcionó

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Evento	Procedimiento de acción
	<p>el plan de emergencia y sus posibles mejoras.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La brigada en conjunto con el área Ambiental, toma los correctivos si hay contaminación.
Tormentas eléctricas	<p>Antes de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalar pararrayos en áreas de trabajo • Capacitar el personal sobre la forma de actuar frente este tipo de fenómenos
	<p>Durante la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • En áreas abiertas, de no encontrar donde resguardarse, vaya a un lugar bajo • No se ubique bajo un pararrayos natural, cómo arboles altos y aislados en áreas abiertas • Evite cobertizos aislados y otras estructura pequeñas en áreas abiertas • Manténgase alejado de elementos de metal tales como vehículos, maquinaria, tubos de metal, rieles, etc. • Si se encuentra en un área abierta dentro de un vehículo, evite salir de el mismo
	<p>Después de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar si hay lesionados y prestar la atención correspondiente • Evaluar si se generaron daños en la infraestructura, maquinaria, equipos
Riesgo Biológico	<ul style="list-style-type: none"> • El campamento principal deberá contar con personal de enfermería capacitado para ofrecer de manera inmediata y eficaz los primeros auxilios requeridos para responder a las emergencias de mordeduras o picaduras. En la enfermería se debe contar con suero antiofídico que responda a mordeduras de diferentes especies de serpientes que se presenten en el área • Los trabajadores en general deberán estar capacitados para atender y transportar a la persona afectada y cada frente de trabajo deberá por tanto contar con un botiquín de primeros auxilios y camilla que facilite el traslado del afectado a la enfermería • Una vez la víctima haya recibido atención primaria se dará el traslado inmediato al centro de salud más cercano.
Incendios forestales	<p>Antes de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los coordinadores de área tomarán los registros del personal asignado a cada área • Identificar amenazas • Instalar elementos para la extinción de incendios de acuerdo a las amenazas identificadas, o extintores multipropósito • Capacitar al personal • Se deberán estructurar y socializar los procedimientos de interrupción en la operación y desconexión de equipos correspondientes. • Se deberá recordar a las personas cuál es la salida a utilizar y donde está ubicado el punto de reunión final • Realizar simulacros
	<p>Durante la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evacuar • Impedir el regreso de personas • Los coordinadores de área deberán mantener contacto verbal con su grupo a cargo con el fin de mantener la calma • Se deberá evitar comportamientos incontrolados por parte del personal que esta evacuando • Los brigadistas auxiliarán oportunamente a quien lo requiera (desmayados, lesionados, etc.) • Si se encuentra bloqueada la vía de evacuación establecida, se deberá adoptar

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	



Evento	Procedimiento de acción
	<p>salidas alternas previamente establecidas y comunicarlas a las personas</p> <ul style="list-style-type: none"> • En caso de no poder salir, lleve a su grupo a un lugar seguro. Solicite inmediatamente auxilio por los medios que tenga a su alcance • Los coordinadores deberán verificar que el personal haya abandonado el área <p>Después de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una vez en el punto de encuentro se deberá verificar si el personal del área correspondiente logró evacuar • En caso de no estar todo el personal correspondiente en el área, se deberá comunicar al grupo operativo de emergencias, especializado en evacuación y rescate o al cuerpo de bomberos • Se deberá mantener comunicación constante con el Comandante del incidente, o la persona encargada, y notificar cualquier novedad • En caso de no requerirse la evacuación total del área, las personas deberán permanecer en el punto de encuentro, o lejos del sitio de riesgo y estar atentos a la orden de retomar sus puestos de trabajo • Si el coordinador de la emergencia así lo considera, se deberá proceder con la evacuación total del área del proyecto y las personas evacuadas regresarán a sus hogares • Una vez que el personal se haya desplazado a sus hogares, el grupo de vigilancia informará sobre la decisión tomada a quien solicite la información (familiares, etc.)

Fuente: Devimar, 2015.



En adición a los procedimientos descritos anteriormente, en la Tabla 10-29 se referencian algunos lineamientos para afrontar otro tipo de emergencias que podrían presentarse en el área de influencia del proyecto. Estos lineamientos deben ser revisados y acotados de acuerdo a las políticas de la compañía constructora y operadora.

Tabla 10-29 Lineamientos de atención a emergencias



Evento	Procedimiento de acción
Incendios / Explosiones	<p>Antes de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • De acuerdo al trabajo a realizar se analizarán los riesgos (permiso de trabajo en caliente). • Realizar un Mantenimiento preventivo del sistema, equipos y programa de control de riesgos de incendio y explosión. • Entrenar y capacitar a la brigada de emergencias en rescate de heridos, control de incendios. • Realizar simulacros de posibles incendios de acuerdo al cuadro de riesgo de la obra. • Establecer contacto con grupos y centros de apoyo para trabajo en conjunto en la emergencia. <p>Durante de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se activa la alarma de incendio por la persona que detecta el evento informándole al superior o al área de Seguridad y Salud en el trabajo. • Se activa el plan de emergencia y el sistema de administración de emergencia. • El personal del frente utilizará los extintores del área en caso de incendio, en caso de explosión evacuará para establecer el sistema de administración de emergencias. • Se realizará el aseguramiento del área por una persona previamente capacitada. Si es incendio aislará 50 metros de Radio, si es explosión 300 metros de Radio. • Se verifica si el personal ha evacuado en su totalidad o hay personas afectadas.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	



Evento	Procedimiento de acción
	<ul style="list-style-type: none"> • El administrador General de emergencia tomará el mando y analizará la operación de control del incendio o explosión y organiza el esquema comando de incidente. • El administrador solicitará ayuda externa. • Toda las actividades se realizan de acuerdo a roles y funciones establecidas en el plan de emergencia. <p>Después de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • La Brigada de emergencia hará recuperación operacional y con el apoyo de ambiental se recolectará los residuos y se procederá a su tratamiento o disposición final dejando el área lo mejor posible. • El personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo en unificación de criterios con producción realizará el Análisis de las causas Raíz. • El personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo y producción, fija responsables y fechas de los correctivos y preventivos. • El administrador general realizará la evaluación y análisis del plan de emergencia en el evento y opciones de mejoramiento.
Derrames	<p>Antes de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • El personal que Manipule, maneje o transporte sustancias Químicas debe capacitarse en manejo de la sustancia química antes de proceder a su manipulación, el personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo o el proveedor puede brindar esta ayuda. • De acuerdo al trabajo a realizar se analizarán los riesgos de los productos químicos con ayuda de la MSDS del producto Químico a utilizar en el área por parte del responsable del trabajo en unificación de criterios con el personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo. • El personal de producción o almacenamiento debe contener este producto en recipientes adecuados y de material compatible con el mismo. • El responsable del almacenamiento debe fabricar diques o en su defecto tener material para absorber, contener o confinar la sustancia derramada. • El área responsable debe realizar un mantenimiento preventivo de las instalaciones. • El área de Seguridad y Salud en el trabajo y Producción deben entrenar, capacitar, simular derrames químicos para la preparación del personal de producción, almacenamiento y Brigada. • El área de Seguridad y Salud en el trabajo establecerá contacto con grupos y centros de apoyo para trabajo en conjunto en la emergencia. <p>Durante de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Personal responsable del área o trabajo detecta la fuga o derrame, se da aviso al jefe, líder de brigada primaria, este informa al administrador de emergencia con este paso se activa el plan de emergencia. • El personal del frente de trabajo de acuerdo a los riesgos del producto evacuará y asegurará el área. • El líder de la brigada primaria analizará la escena y decidirá el procedimiento de control, siempre y cuando tenga la capacidad teniendo en cuenta la seguridad de sus brigadistas. • El administrador estará en comunicación constante y si se requiere toma el mando y desplaza la brigada de apoyo al sitio, puede también pedir ayuda de los organismos externos. • Establecido el plan, se siguen los Roles de cada responsable, se verifica la evacuación, se estiman los daños sin intervención, se constituyen respuestas, se implementa la mejor Opción, se desarrolla y se evalúa, (proceso D.E.C.I.D.E.) <p>Después de la emergencia</p>

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Evento	Procedimiento de acción
	<ul style="list-style-type: none"> • La Brigada de emergencia hará recuperación operacional. • Ambiental realizará la recolección del residuo peligroso para evitar toda contaminación, el lugar debe quedar igual o mejor que antes, el material de residuo se debe neutralizar o disponer de acuerdo a sugerencias de las fuentes de información autorizadas. • El personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo en unificación de criterio con producción realizara el Análisis de las causas Raíz. • El personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo y producción Fija responsables y fechas de los correctivos y preventivos. • El administrador general realizará la evaluación y análisis del plan de emergencia en el evento y opciones de mejoramiento.
Accidentes laborales	Antes de la emergencia <ul style="list-style-type: none"> • De acuerdo al trabajo a realizar se analizaran los riesgos en el área por parte del responsable del trabajo en unificación de criterios con el personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo. • El personal que realizará el trabajo debe tener los equipos con un buen Mantenimiento preventivo y contará con un programa de capacitación en los trabajos a realizar de acuerdo a los riesgos inherentes a la actividad). • El personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo debe Entrenar y capacitar a la brigada en atención de emergencias. • El personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo establecerá contacto con grupos y centros de apoyo para trabajo en conjunto en la emergencia.
	Durante la emergencia <ul style="list-style-type: none"> • Se activa la alarma de emergencia por la persona responsable del trabajo o por la persona que detecta el evento. • Se activa el plan de emergencia y sistema de administración de emergencia. • Se realizará el aseguramiento del área por una persona designada por el líder de la brigada primaria. • Se verifica el personal que procedió a evacuar, se informa al administrador de emergencia, para búsqueda y rescate si se requiere. • El administrador General de emergencia tomará el mando y analizará la operación de atención del evento, analizando la escena, verificando los riesgos de acuerdo a la particularidad de los accidentes, dentro de los riesgos se debe analizar corrientes eléctricas (se utiliza como apoyo a las personas del área que tengan las competencias para controlar el riesgo, Accidente eléctrico el electricista del área es el personal de apoyo que el líder de primera respuesta utilizara para eliminar el riesgo). Posibles caídas de estructuras, derrumbes etc. • La primera atención al paciente la realizara el personal de para médicos de la empresa y será luego respaldado por el área médica existente en el proyecto. • El administrador solicitará ayuda externa si se requiere o solicitara el traslado a los centros de atención de acuerdo a la gravedad de la lesión. • Toda las actividades se realizan de acuerdo a roles y funciones establecidas en el plan de emergencia.
	Después de la emergencia <ul style="list-style-type: none"> • La Brigada de emergencia hará recuperación operacional y con el apoyo del área ambiental se recolectarán los residuos y se procederá a su tratamiento o disposición final dejando el área lo mejor posible. • El personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo en unificación de criterios con producción realizará el Análisis de las causas Raíz.

 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Evento	Procedimiento de acción
	<ul style="list-style-type: none"> • El personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo y producción, fijan responsables y fechas de los correctivos y preventivos. • El administrador general realizará la evaluación y análisis del plan de emergencia en el evento y opciones de mejoramiento.
Accidentes de tránsito	Antes de la emergencia <ul style="list-style-type: none"> • De acuerdo al equipo, maquinaria o vehículo y de acuerdo al trabajo a realizar, se analizarán los riesgos en el área teniendo en cuenta también el terreno, su estabilidad, las vías de circulación, esto por parte del responsable del trabajo en unificación de criterios con el personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo. • El personal deberá verificar con una lista de chequeo, las condiciones tecno-mecánicas de los equipos, maquinaria y vehículos, antes iniciar su operación. • El personal que realizará el trabajo debe tener los vehículos, equipos y maquinaria con un buen Mantenimiento preventivo y contará con un programa de capacitación en los trabajos a realizar de acuerdo a los riesgos inherentes a la actividad). • El personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo y Producción deben entrenar y capacitar a la brigada en atención de emergencias. • El personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo establecerá contacto con grupos y centros de apoyo para trabajo en conjunto en la emergencia.
	Durante la emergencia <ul style="list-style-type: none"> • Se activa la alarma de emergencia por la persona responsable del trabajo o por la persona que detecta el evento. • Se activa el plan de emergencia y sistema de administración de emergencia. • Se realizará el aseguramiento del área por una persona designada por el líder de la brigada primaria. • El administrador General de emergencia tomará el mando y analizará la operación de atención del evento, analiza el escenario para descubrir riesgos potenciales. • Si hay personal atrapado se utilizara el instructivo de rescate vehicular, si hay personas lesionadas se guiara por el instructivo de accidentes. • El administrador en unificación de criterios con el área médica de la empresa decidirán hasta donde se debe atender a un lesionado dentro del proyecto para luego utilizar los entes externos. • El administrador solicitará ayuda externa si se requiere. • Toda las actividades se realizan de acuerdo a roles y funciones establecidas en el plan de emergencia.
	Después de la emergencia <ul style="list-style-type: none"> • La Brigada de emergencia hará recuperación operacional y con el apoyo de ambiental se recolectarán los residuos y se procederá a su tratamiento o disposición final dejando el área lo mejor posible. • El personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo y el área de producción realizará el Análisis de las causas Raíz. • El personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo en unificación de criterios con producción fija responsables y fechas de los correctivos y preventivos. • El administrador general realizará la evaluación y análisis del plan de emergencia en el evento y opciones de mejoramiento.
Orden público	Antes de la emergencia <ul style="list-style-type: none"> • Reconocer e identificar situaciones de riesgo de orden público cercanas al lugar donde se realizan labores. • Tener claro el sistema de alarmas establecidas previamente que se activarán en caso

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Evento	Procedimiento de acción
	de desorden público. <ul style="list-style-type: none"> • Entrenar, simular y capacitar a la brigada de emergencias para realizar una adecuada evacuación en caso de ser necesario. • Establecer contacto con grupos y centros de apoyo para trabajo en conjunto en la emergencia.
	Durante la emergencia <ul style="list-style-type: none"> • Se activa la alarma de emergencia por parte del personal encargado. • Se activa el plan de emergencia y sistema de administración de emergencia. • Se realizará el aseguramiento del área por personal de seguridad privada designado, y este está en continua comunicación con el administrador general de la emergencia. • El administrador General de emergencia tomará el mando y analizará la operación de atención del evento. • El administrador solicitará ayuda externa si se requiere. • Toda las actividades se realizan de acuerdo a roles y funciones establecidas en el plan de emergencia.
	Después de la emergencia <ul style="list-style-type: none"> • El personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo y la Dirección del proyecto realizará el Análisis de las causas Raíz. • El personal de Seguridad y Salud en el trabajo y la Dirección fija responsables y fechas de los correctivos y preventivos. • El administrador general realizará la evaluación, análisis del plan de emergencia y opciones de mejoramiento.

Fuente: Devimar, 2015.

10.3.3.2 PLAN INFORMATICO



10.3.3.2.1 Información de apoyo logístico

El Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, mediante la Ley 9 de Enero 24 de 1979, en su artículo 127 estableció la exigencia a los lugares de trabajo para que cuenten con las facilidades y recursos necesarios para la prestación de primeros auxilios a los trabajadores. Adicionalmente, en la Resolución 1016 de 1989, en el artículo 10 numeral 7, se establece que como un sub programa de medicina preventiva se debe organizar e implantar un servicio oportuno y eficiente de primeros auxilios.

Sin embargo, no se cuenta con una directriz clara que reglamente los equipos e insumos que se deberían tener como mínimo para la atención de emergencias. De esta manera, en la Tabla 10-30 se presenta el listado de los equipos y materiales sugeridos para que estén a disposición en el proyecto. Vale la pena resaltar que dichos elementos son para una atención inicial y temporal mientras se remiten los lesionados al centro de atención de salud.

Tabla 10-30 Elementos básicos de primeros auxilios

Fase	Detalle
PRIMEROS	POLITRAUMATISMOS

 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Fase	Detalle
AUXILIOS	<ul style="list-style-type: none"> - Camilla rígida - Juegos de inmovilizadores para extremidades (cervical y extremidades superiores e inferiores) - Equipo de respiración (bala de oxígeno con manómetro, humidificador cánulas, resucitador manual) - Compresas - Gasas estériles en empaque individual - Vendas de gasa - Vendas elásticas - Vendas de algodón - Parches oclusores (ojos) - Vasos desechables - Jabón quirúrgico - Alcohol antiséptico - Esparadrapo - Micropore - Curas - Tela limpia - Frascos de suero fisiológico <p>QUEMADURAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gasa vaselinada o tela limpia y vaselina (para humectar la piel) <p>LESIONES OSTEOMUSCULARES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tablillas y férulas de diferentes tamaños - Baja lenguas <p>OTRAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sales de rehidratación oral - Guantes desechables - Tapa bocas - Gafas de protección - Tijeras - Termómetro - Tensiómetro - Botiquín tipo morral / mochila - Linterna y pilas de repuesto - Bolsas rojas - Manual de primeros auxilios
CONTRA INCENDIOS	<p>Oficinas / Campamentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Extintores Solkaflan (equipos electrónicos) - Extintores A, B, C, - A B C - Arena - Canecas con agua - Baldes / canecas / recipientes <p>Frentes de obra: (Incendios forestales):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Batefuegos - Maruyama (Motobomba lanza agua) según viabilidad presupuestal

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

Fase	Detalle
	Equipos a motor / vehículos / Maquinaria: - Extintores A, B, C, - ABC
DERRAMES	- Elementos absorbentes adecuados para los productos manejados (barreras , materiales y paños) - Palas plásticas antichispa - Guantes multipropósito - Tapabocas y mascarillas para prevenir la inhalación de vapores - Gafas de seguridad - Canecas para la recolección de suelo afectado y para la recuperación de producto - Bolsas rojas para disponer los productos empleados en la recolección del producto derramado - Cinta de precaución para señalización
EVACUACIÓN	Señalización según código de colores NTC 1461 (Forma, color símbolo): - Oficinas - Campamentos - Líneas de trabajo - Zonas de parqueo - Puntos de encuentro - Cintas reflectivas y delimitadoras - Paletas de Pare Siga Sistemas de alarma: - Pitos - Sirenas - Radios de Comunicación
TRABAJO EN ALTURAS	- Arnés - Casco de seguridad - Descendedor - Cuerda estática - Mosquetones de seguridad - Guantes para rappel - Mono gafas - Linterna manos libres



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2015

La lista presentada anteriormente fue elaborada a partir del Manual para la Elaboración de Planes Empresariales de Emergencia y Contingencias y su Integración con el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres (Dirección de Prevención y Atención de Desastres -DGPAD- y Consejo Colombiano de Seguridad -CCS-, 2003) y las directrices de la Resolución de la Secretaría Distrital de Salud 0705 DE 2007.

Son elementos opcionales y deberán ser revisados y ajustados una vez se instalen los campamentos, oficinas temporales y permanentes.

10.3.3.2 Recursos de apoyo externo

A continuación en la Tabla 10-31 se presentan los números de teléfono de contacto de las

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR MEJORAMIENTO CALZADA EXISTENTE ENTRE EL TÚNEL DE OCCIDENTE Y SANTA FE DE ANTIOQUIA UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2.1 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1	 Devimar
	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.0	

principales entidades externas que se podrían requerir para la atención de una emergencia y que se comunicará en el proyecto.

Tabla 10-31 Listado de números de atención de emergencia

Entidad	Numero abreviado	Otros Números
Acueducto	116	-
Bomberos	119	-
Centro Regulador de Urgencias (CRU - Ambulancias)	125	-
Centro Toxicológico	136	-
Cisproquim (Emergencias Químicas)	-	2886012
Cruz Roja – Ambulancias – Urgencias (24 Horas)	132	428 0111
Defensa Civil (24 horas)	144	640 0090
DIJIN – Dirección Central de Policía Judicial	157	-
Dirección de Prevención y Atención de Emergencias (DPAE)	-	4292800
Gas Natural	164	-
Línea de Servicio al Ciudadano	123 – 195	-
Medicina Legal	-	289 0677 – 333 4817
Policía Nacional	112	428 0677 – 428 2272
Tránsito y Accidentes (24 horas)	127	360 0111

Fuente: Devimar, 2015.