

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA AMPLIACIÓN Y
PAVIMENTACIÓN DE 12KM DE VÍA COMPRENDIDA ENTRE LOS
CORREGIMIENTOS LA LEJÍA Y SAN BERNARDO DE BATA, NORTE DE
SANTANDER**

DELIA LILIBETH ACEVEDO SÁNCHEZ

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL
PAMPLONA, NORTE DE SANTANDER
2019**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA AMPLIACIÓN Y
PAVIMENTACIÓN DE 12KM DE VÍA COMPRENDIDA ENTRE LOS
CORREGIMIENTOS LA LEJÍA Y SAN BERNARDO DE BATA, NORTE DE
SANTANDER**

DELIA LILIBETH ACEVEDO SÁNCHEZ

**PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERA AMBIENTAL**

**DOCENTE
JUAN CARLOS ROJAS VARGAS**

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL
PAMPLONA, NORTE DE SANTANDER
2019**

NOTA DE ACEPTACIÓN

FIRMA DIRECTOR DEL PROGRAMA

FIRMA JURADO 1

FIRMA JURADO 2

Pamplona, 18 de Diciembre del 2019

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar a Dios por ser mi guía y siempre estar ahí brindándome sabiduría y entendimiento en esta etapa.

Agradezco mi hermana mayor hermosa por todo el amor, cariño, comprensión y por siempre creer en mí, brindándome su apoyo incondicional, siendo ese ángel que siempre vela por mi bienestar; a mi madre por su esfuerzo, amor y entrega para brindarme todo lo necesario, dándome lo que ella dice que es la mayor riqueza que me puede dar “la educación”; a mi siguiente hermana por siempre motivarme a salir adelante y estar ahí en los momentos que la necesitaba; a mis amigas que de una u otra forma estuvieron involucrados en este proceso.

A los ingenieros y profesores Juan Carlos Rojas y Héctor Uriel Rivera, por su inmenso apoyo y por el guía de este proceso.

DEDICATORIA

Dedico este triunfo primeramente a Dios, porque sin el nada de esto hubiera sido posible; a mis hermana mayor por nunca desfallecer, por siempre creer en mí, por brindarme todo su apoyo, cariño y comprensión en todo momento; a mi familia en general por de una u otra forma contribuir en todo este camino.

TABLA DE CONTENIDO

| | Pág. |
|---|-----------|
| GLOSARIO | 14 |
| CAPÍTULO 1 | 20 |
| INTRODUCCIÓN..... | 21 |
| 1. JUSTIFICACIÓN..... | 21 |
| 2. OBJETIVOS..... | 22 |
| 2.1. OBJETIVO GENERAL..... | 22 |
| 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 23 |
| 3. ALCANCE | 23 |
| 4. ANTECEDENTES..... | 24 |
| 4.1. A NIVEL NACIONAL:..... | 24 |
| 4.2. NIVEL INTERNACIONAL: | 25 |
| 5. MARCO TEÓRICO | 26 |
| 6. MARCO CONCEPTUAL..... | 29 |
| 7. MARCO DE REFERENCIA LEGAL..... | 31 |
| 8. METODOLOGÍA..... | 41 |
| 8.1. METODOLOGÍA DE FLORA | 41 |
| 8.2. METODOLOGÍA DE FAUNA | 43 |
| 8.3. METODOLOGÍA DE LA PARTE SOCIAL | 44 |
| 8.4. METODOLOGIA PROPUESTA DE: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y PLAN DE CONTINGENCIA | 45 |
| 9. CONTENIDO DEL DOCUMENTO | 46 |
| CAPITULO 2 | 49 |
| 10. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 49 |
| 10.1. DEFINICIÓN DEL TIPO DE PROYECTO | 50 |
| 10.2. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO | 50 |
| 10.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A EJECUTAR..... | 51 |
| 10.3.1. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE: TRAMO LA LEJÍA – SAN BERNARDO DE BATA..... | 52 |

| | | |
|---|---|------------|
| 10.3.2. | IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES Y OBRAS A EJECUTAR, SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS.... | 53 |
| 10.4. | GENERALIDADES CONTRACTUALES | 57 |
| 10.5. | DEMANDA AMBIENTAL DEL PROYECTO..... | 59 |
| 10.6. | NECESIDAD DE PERSONAL Y MAQUINARIA..... | 60 |
| CAPITULO 3 | | 63 |
| 11. ÁREA DE INFLUENCIA Y LÍNEA BASE SOCIOAMBIENTAL | | 63 |
| 11.1. | ÁREA DE INFLUENCIA..... | 64 |
| 11.2. | LÍNEA BASE O CARACTERIZACIÓN FÍSICO, BIÓTICA Y SOCIAL | 64 |
| 11.2.1. | ASPECTOS FÍSICOS | 64 |
| 11.2.2. | CLIMATOLÓGICO | 74 |
| 11.2.3. | HIDROLÓGICO..... | 86 |
| 11.2.4. | HIDROGEOLOGÍA..... | 93 |
| 11.2.5. | CALIDAD DEL AGUA..... | 98 |
| 11.3. | ASPECTOS BIÓTICOS | 103 |
| 11.3.1. | COBERTURA VEGETAL | 104 |
| 11.3.2. | FAUNA..... | 113 |
| 11.4. | ASPECTOS SOCIALES | 128 |
| 11.4.1. | LINEAMIENTOS DE PARTICIPACIÓN | 128 |
| 11.4.2. | PROGRAMAS O PROYECTOS..... | 132 |
| CAPITULO 4 | | 133 |
| 12. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES | | 134 |
| 12.1. | METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN EMPLEADA | 134 |
| 12.2. | EVALUACIÓN DE IMPACTO SIN PROYECTO..... | 146 |
| 12.3. | EVALUACIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO..... | 149 |
| 12.4. | ANÁLISIS DE IMPACTOS IDENTIFICADOS Y EVALUADOS – ESCENARIO SIN PROYECTO Y CON PROYECTO..... | 152 |
| CAPITULO 5 | | 160 |
| 13. PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL | | 161 |
| 13.1. | PROGRAMA DE DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL (DAGA)..... | 162 |
| 13.1.1. | CONFORMACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL..... | 163 |
| 13.1.2. | CAPACITACIÓN AMBIENTAL AL PERSONAL DE OBRA..... | 164 |
| 13.1.3. | CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS LEGALES..... | 165 |
| 13.2. | PROGRAMA DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS (PAC) | 166 |

| | | |
|---------------------------------------|--|------------|
| 13.2.1. | MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN | 166 |
| 13.2.2. | SEÑALIZACIÓN FRENTES DE OBRA Y SITIOS TEMPORALES | 167 |
| 13.2.3. | MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS Y LODOS | 169 |
| 13.2.4. | MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS CONVENCIONALES Y ESPECIALES | 172 |
| 13.3. | PROGRAMA DE GESTIÓN HÍDRICA (PGH) | 176 |
| 13.3.1. | MANEJO DE AGUAS SUPERFICIALES..... | 176 |
| 13.4. | PROGRAMA DE BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS (PBSE) | 178 |
| 13.4.1. | MANEJO DE LA COBERTURA VEGETAL | 178 |
| 13.4.2. | PROTECCIÓN DE FAUNA | 180 |
| 13.4.3. | PROTECCIÓN DE SUELOS..... | 181 |
| 13.5. | PROGRAMAS DE GESTIÓN SOCIAL..... | 182 |
| 13.5.1. | INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN..... | 182 |
| CAPITULO 6 | | 184 |
| 14. PERMISOS AMBIENTALES..... | | 185 |
| 14.1. | CONCESIÓN DE AGUA SUPERFICIAL..... | 186 |
| 14.1.1. | PUNTOS DE CAPTACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL..... | 186 |
| 14.1.2. | SISTEMA DE CAPTACIÓN..... | 188 |
| 14.2. | VERTIMIENTOS..... | 188 |
| 14.2.1. | RESIDUOS LÍQUIDOS DOMÉSTICOS..... | 188 |
| 14.2.2. | RESIDUOS LÍQUIDOS INDUSTRIALES..... | 189 |
| 14.3. | OCUPACIONES DE CAUCE | 189 |
| 14.4. | MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN | 189 |
| 14.5. | APROVECHAMIENTO FORESTAL..... | 189 |
| 14.6. | RESIDUOS SÓLIDOS | 190 |
| 14.6.1. | ESCOMBROS Y LODOS | 190 |
| CAPITULO 7 | | 191 |
| 15. PLAN DE CONTINGENCIA | | 192 |
| 15.1. | ANÁLISIS DE RIESGOS | 192 |
| 15.1.1. | DEFINICIONES (POR: UNIDOS POR SANTANDER S.A.S.)... | 193 |
| 15.1.2. | PRINCIPALES FENÓMENOS AMENAZANTES | 196 |
| 15.1.3. | EVALUACIÓN DE RIESGOS..... | 198 |
| 15.1.4. | PROBABILIDAD DE OCURRENCIA | 198 |

| | | |
|---------|-----------------------------------|------------|
| 15.1.5. | GRAVEDAD RELATIVA..... | 199 |
| 15.1.6. | ÍNDICE DE VULNERABILIDAD | 199 |
| 15.1.7. | CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS..... | 199 |
| 15.2. | PLAN DE CONTINGENCIA | 201 |
| 15.2.1. | OBJETIVO | 201 |
| 15.2.2. | ALCANCE | 202 |
| 15.2.3. | PLAN ESTRATÉGICO | 202 |
| 15.2.4. | PLAN OPERATIVO..... | 203 |
| 15.2.5. | PLAN INFORMATIVO | 210 |
| | CONCLUSIONES..... | 212 |
| | RECOMENDACIONES..... | 213 |
| | BIBLIOGRAFÍA..... | 214 |

LISTA DE TABLAS

Pág.

| | |
|---|-----|
| Tabla 7.1. Normatividad aplicable al proyecto..... | 32 |
| Tabla 10.1. Impactos potenciales por las actividades del proyecto | 54 |
| Tabla 10.2. Información general del contrato | 58 |
| Tabla 10.3. Normatividad específica de viabilidad para el proyecto | 58 |
| Tabla 10.4. Uso y aprovechamiento de los recursos naturales para el proyecto vial tramo La Lejía – San Bernardo de Bata..... | 59 |
| Tabla 10.5. Cantidades para el proyecto Tramo | 61 |
| Tabla 11.1. Estación meteorológica utilizada para análisis de clima del área de estudio..... | 75 |
| Tabla 11.2. Valores de precipitación total mensual multianuales en las estaciones meteorológicas utilizadas para la caracterización climática. | 77 |
| Tabla 11.3. Valores medios mensuales multianuales de temperatura en la estación meteorológica utilizada para la caracterización climática. | 79 |
| Tabla 11.4Valores medios mensuales multianuales de humedad relativa en la estación meteorológica utilizada para la caracterización climática..... | 81 |
| Tabla 11.5Valores totales mensuales multianuales de horas de brillo solar en la estación utilizada para la caracterización climática. | 82 |
| Tabla 11.6Valores medios mensuales multianuales de nubosidad en la estación meteorológica utilizada para la caracterización climática. | 84 |
| Tabla 11.7Valores totales mensuales multianuales de evaporación en la estación meteorológica utilizada para la caracterización climática. | 86 |
| Tabla 11.8. Red de drenaje del área de estudio. | 88 |
| Tabla 11.9. Usuarios presentes en el área de influencia directa e indirecta del proyecto..... | 92 |
| Tabla 11.10Características hidrogeológicas | 96 |
| Tabla 11.11Resultados del laboratorio y Normas de calidad para la destinación del Recurso Hídrico..... | 100 |
| Tabla 11.12. Composición Florística..... | 105 |
| Tabla 11.13. Familias con mayor influencia | 107 |
| Tabla 11.14Distribución de las especies por transectos | 109 |
| Tabla 11.15. Especies forestales nativas que se pueden utilizar para la recuperación del suelo en el área afectada..... | 113 |
| Tabla 12.1. Criterios para la identificación de impactos | 138 |
| Tabla 12.2Valoración conjugada de los impactos ambientales | 146 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 12.9Análisis de impactos identificados y evaluados – Escenario Sin Proyecto y con proyecto. | 152 |
| Tabla 13.1Programas de manejo ambiental. | 161 |
| Tabla 13.2. Residuos sólidos provenientes de actividades constructivas..... | 170 |
| Tabla 13.3. Alternativas de reducción en la fuente | 173 |
| Tabla 14.1. Uso y aprovechamiento de los recursos naturales para el proyecto vial. | 185 |
| Tabla 14.2. Puntos de captación de agua superficial | 187 |
| Tabla 15.1Probabilidad de ocurrencia..... | 198 |
| Tabla 15.2Gravedad relativa de las consecuencias | 199 |
| Tabla 15.3 Índice de vulnerabilidad | 199 |
| Tabla 15.4Niveles de riesgo | 200 |
| Tabla 15.5Tipos de riesgos identificados | 200 |
| Tabla 15.6Directorio Institucional – Pamplona | 210 |

LISTA DE FIGURAS

Pág.

| | |
|--|-----|
| Figura 3.1. Ubicación del proyecto- Tramo vial La Lejía – San Bernardo de Bata | 24 |
| Figura 10.1. Ubicación del proyecto- Tramo vial La Lejía – San Bernardo de Bata. | 51 |
| Figura 11.1. Esquema gráfico para la representación del Marco geotectónico de Colombia | 66 |
| Figura 11.2. Delimitación de cuencas consideradas afluentes del río Caraba. | 67 |
| Figura 11.3. Sismicidad registrada en parte del territorio colombiano por la Red Sismológica Nacional de Colombia, entre 1993 y 2006 | 72 |
| Figura 11.4. Localización espacial de las estaciones meteorológicas utilizadas para caracterizar el área del estudio. | 76 |
| Figura 11.5. Distribución temporal de la precipitación media mensual multianual en el área de influencia indirecta y directa de la zona de estudio para el EIA. | 77 |
| Figura 11.6. Distribución temporal de la temperatura media mensual multianual en el Área de influencia indirecta y directa de la vía | 78 |
| Figura 11.7. Distribución temporal de la humedad relativa media mensual multianual en el Área de influencia indirecta y directa de la vía. | 80 |
| Figura 11.8. Distribución temporal del número de horas de brillo solar mensual multianual en el Área de influencia indirecta y directa de la vía. | 83 |
| Figura 11.9. Distribución temporal del número de horas de brillo solar mensual multianual en el Área de influencia indirecta y directa de la vía. | 84 |
| Figura 11.10. Distribución temporal de la evaporación media mensual multianual en el Área de influencia indirecta y directa del pozo estratigráfico Riosucio-1-ST-P. . | 85 |
| Figura 11.11. Grandes cuencas hidrográficas de Colombia establecidas por el IDEAM | 87 |
| Figura 11.12. Usos del agua área estudio | 89 |
| Figura 11.13. Esquema del mapa de provincias hidrogeológicas de Colombia. | 95 |
| Figura 11.14. Esquema del mapa de cuencas y regiones hidrogeológicas de Colombia | 96 |
| Figura 11.15. Composición Florística. | 107 |
| Figura 11.16. Familias con mayor influencia | 108 |
| Figura 11.17. Localización del transecto de muestreo, el área fue recorrida para muestrear la totalidad de los grupos (Aves, Reptiles, Anfibios y ocasionalmente se pudieron observar rastros, huellas y presencia de mamíferos). | 114 |
| Figura 13.1. Sistema de captación de agua superficial. | 177 |

Figura 14.1. Localización del punto de captación de agua superficial – Tramo vial.
..... 187

Figura 14.2 Sistema de captación de agua superficial – Tramo vial..... 188

LISTA DE ILUSTRACIONES

| | Pág. |
|---|-------------|
| Ilustración 8.1. Identificación de la infraestructura existente. | 41 |
| Ilustración 8.2. Toma de medidas de los árboles. | 42 |
| Ilustración 8.3. Medición de DAP y registro en formatos de campo. | 43 |
| Ilustración 10.1. Registro fotográfico de la vía La Lejía – San Bernardo de Bata y su infraestructura actual existente | 53 |
| Ilustración 11.1 Sistema de captación de agua lluvia por parte de los habitantes de la comunidad para uso doméstico. | 90 |
| Ilustración 11.2. Ejemplo del transporte de agua hasta los predios..... | 91 |
| Ilustración 11.3 Panorámica del Rio Caraba en el punto muestreado. | 100 |
| Ilustración 11.4. Toma de muestras y análisis Físico químicos | 103 |
| Ilustración 11.5. Áreas donde se realizaron los muestreos para los grupos de Aves, Mamíferos, Reptiles y Anfibios..... | 115 |
| Ilustración 11.6. Algunos de los Cultivos de la zona. | 115 |
| Ilustración 11.7 Anfibio | 118 |
| Ilustración 11.8 Reptiles | 119 |
| Ilustración 11.9 Aves | 122 |
| Ilustración 11.10 Reunión para recolección de datos primarios. | 128 |
| Ilustración 14.1 Estado de la vía y acceso al punto de captación de agua superficial. | 187 |

LISTA DE GRAFICAS

| | Pag. |
|--|---------------|
| Grafica 11-1. Representatividad de especies de vertebrados en el área de estudio. | 118 |
| Grafica 11-2 Familias de Reptiles presentes en la zona | 119 |
| Grafica 11-3 Familias de Aves presentes en la zona | 120 |
| Grafica 11-4 Familias de Mamíferos en la zona | 123 |
| Grafica 11-5 Familias de Peces en la zona | 125 |
| Grafica 11-6. Población por género | 129 |
| Grafica 11-7. Promedio de edad género femenino | 129 |
| Grafica 11-8. Promedio de edad masculino | género 129 |
| Grafica 12-1 Calificación de acciones negativas. | 147 |
| Grafica 12-2. Calificación de acciones positivas. | 148 |
| Grafica 12-3. Calificación de los impactos negativos. | 148 |
| Grafica 12-4. Calificación de los impactos positivos. | 149 |
| Grafica 12-6 Calificación de acciones negativas. | 150 |
| Grafica 12-7 Calificación de acciones positivas. | 150 |
| Grafica 12-8 Calificación de impactos con proyecto negativos. | 151 |
| Grafica 12-9 Calificación de impactos con proyecto positivos. | 151 |

GLOSARIO

Agenda Ambiental: Herramienta de planificación local que orientan el desarrollo territorial desde la perspectiva ambiental, de conformidad con las propuestas de desarrollo y de ordenamiento territorial.

Ambiente: El entorno, incluyendo el agua, el aire y el suelo, y su interrelación, así como las relaciones entre estos elementos y cualesquiera organismos vivos. Decreto 775/90 por el cual se reglamentan parcialmente los Títulos III, V, VI, VII y XI de la Ley 09 de 1979, sobre uso y manejo de plaguicidas, derogada por el Decreto 1843/91.

Amenaza: Peligro latente asociado con un fenómeno físico de origen natural, de origen tecnológico o provocado por el hombre, que puede manifestarse en un sitio específico y en un tiempo determinado, produciendo efectos adversos en las personas, los bienes, servicios y el medio ambiente. Técnicamente se refiere a la probabilidad de ocurrencia de un evento con una cierta intensidad, en un sitio específico y en un periodo de tiempo determinado.

Amenazas antropogénicas o antrópicas: Peligro latente generado por la actividad humana en la producción, distribución, transporte y consumo de bienes y servicios y en la construcción y uso de infraestructura y edificios. Comprenden una gama amplia de peligros tales como las distintas formas de contaminación de aguas, aire y suelos, los incendios, las explosiones, los derrames de sustancias tóxicas, los accidentes en los sistemas de transporte, la ruptura de presas de retención de agua, etc.

Amenazas naturales: Peligro latente asociado con la posible manifestación de un fenómeno físico cuya génesis se encuentra totalmente en los procesos naturales de transformación y modificación de la tierra y el ambiente; por ejemplo, un terremoto, una erupción volcánica, un tsunami o un huracán y que puede ocasionar la muerte o lesiones a seres vivos, daños materiales o interrupción de la actividad social y económica en general. Suelen clasificarse de acuerdo con sus orígenes terrestres, atmosféricos o biológicos en la biosfera permitiendo identificar entre otras, amenazas geológicas, geomorfológicas, climatológicas, hidrometeorológicas, oceánicas y bióticas.

Aprovechamiento forestal: Es la extracción de productos de un bosque Decreto 2811/74 por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.

Calidad ambiental: Capacidad relativa de un medio ambiente para satisfacer las necesidades o los deseos de un individuo o sociedad.

Calidad del agua: Condición general que permite que el agua se emplee para usos concretos. La calidad del agua está determinada por la hidrología, la físicoquímica y la biología de la masa del agua a que se refiera.

Caudal: Volumen de agua que pasa por una sección dada.

CAR: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca.

Conservación: Acción y efecto de mantener un ecosistema en un buen estado y gestión de la utilización de la biosfera por el ser humano, de tal suerte que produzca el mayor y sostenido beneficio para las generaciones actuales, pero que mantengan su potencialidad para satisfacer las necesidades de las generaciones futuras.

Contaminante: Materiales, sustancias o energía que al incorporarse y/o actuar sobre el ambiente degradan su calidad original a niveles no propios para la salud y el bienestar humano, poniendo en peligro los ecosistemas naturales.

Cuenca: Área de aguas superficiales o subterráneas, que vierten a una red hidrográfica natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor y a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente al mar.

Degradación deterioro ambiental: Procesos inducidos por acciones y actividades humanas que dañan la base de recursos naturales o que afectan de manera adversa procesos naturales y ecosistemas, reduciendo su calidad y productividad. Los efectos potenciales son variados e incluyen la transformación de recursos en amenazas de tipo socionatural. La degradación ambiental puede ser la causa de una pérdida de resiliencia de los ecosistemas y del ambiente, la cual las hace más propensos a sufrir impactos y transformaciones con la ocurrencia de un fenómeno físico peligroso. La pérdida de resiliencia puede generar nuevas amenazas de tipo socionatural.

Desarrollo sostenible: Proceso de transformaciones naturales, económico-sociales, culturales e institucionales, que tienen por objeto asegurar el mejoramiento de las condiciones de vida del ser humano, la producción de bienes y prestación de servicios, sin deteriorar el ambiente natural ni comprometer las bases de un desarrollo similar para las futuras generaciones.

Diagnóstico ambiental: Descripción del estado de situación ambiental de un área sobre la base de la utilización integradora de indicadores con origen en las ciencias sociales, exactas y naturales.

Ecosistema: Sistema natural resultante de la reunión de elementos de mutua interacción, compuesto por organismos vivos y el ambiente físico en que se desarrollan.

Evaluación de impacto ambiental: Resultado de medir y ponderar los efectos de las actividades del desarrollo humano o la carencia de acciones sobre distintos componentes del medio ambiente durante una etapa de planeación.

PBOT Plan Básico de Ordenamiento Territorial: Instrumento de planificación municipal de mediano y largo plazo, para orientar el desarrollo del territorio bajo su jurisdicción y regular la utilización, transformación y ocupación del suelo y los espacios, de acuerdo con las estrategias de desarrollo socioeconómico y en armonía con el medio ambiente y las tradiciones históricas y culturales.

Fauna: Conjunto de especies animales que habitan una región geográfica, que son propias de un periodo geológico o que se pueden encontrar en un sistema determinado.

Impacto Ambiental: Cualquier alteración en el medio físico, químico, biológico, cultural y socioeconómico que pueda ser atribuido a actividades humanas relacionadas con las necesidades del proyecto

IGAC Instituto Geográfico Agustín Codazzi: Es la entidad encargada de producir el mapa oficial y la cartografía básica de Colombia, elaborar el catastro nacional de la propiedad inmueble, realizar el inventario de las características de los suelos, adelantar investigaciones geográficas como apoyo al desarrollo territorial, capacitar y formar profesionales en tecnologías de información geográfica y coordinar la infraestructura colombiana de Datos Especiales.

Línea de acción: Entendida como áreas temáticas prioritarias a las que se le fijan objetivos, programas y proyectos a modo de perfil.

Manejo ambiental: Instrumento mediante el cual se intenta concretar, con respecto a nuestro entorno, aquellas aspiraciones definidas como positivas por el sistema de valores representativos de los intereses de la población afectada con las intervenciones que se llevan a cabo en el ecosistema de gestión.

Manejo forestal: Conjunto de actividades de caracterización, planificación, aprovechamiento, regeneración, reposición, protección del bosque, conducentes a asegurar la producción constante de madera y otros bienes y servicios ambientales.

Matriz de impactos: Consiste en la valoración cualitativa de los impactos, es de tipo causa- efecto, por medio de un cuadro de doble entrada, donde las columnas serán las acciones impactantes y las filas los componentes medio ambientales susceptibles de recibir impactos.

Ordenamiento territorial: Tiene por objeto establecer las condiciones de uso y ocupación del territorio y de sus componentes, de manera que dicho uso se realice de acuerdo con las características ecológicas, económicas, culturales y sociales de estos espacios, teniendo en cuenta la fragilidad, vulnerabilidad y endemismo de los ecosistemas y las especies, así como la erosión genética, con el fin de obtener el máximo aprovechamiento sin comprometer su calidad y sostenibilidad.

PGAR Plan de Gestión Ambiental Regional: Instrumento de planificación estratégico de largo plazo de la Corporación Autónoma Regional para el área de su jurisdicción, que permite orientar su gestión e integrar las acciones de todos los actores regionales con el fin de que el proceso de desarrollo avance hacia la sostenibilidad de las regiones. El Plan de Gestión Ambiental Regional tendrá una vigencia de mínimo 10 años.

PGIRS Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos: Conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos y actividades definidos por el ente territorial para la prestación del servicio de aseo, basado en la política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, el cual se obliga a ejecutar durante un periodo determinado, para el mejoramiento continuo de la prestación del servicio de aseo.

PMA Plan de Manejo Ambiental: Es una guía técnica para el desarrollo, interpretación, conservación, protección, uso y manejo en general de los recursos

naturales. Incluye las zonificaciones respectivas. Se puede aplicar a las áreas protegidas del orden regional, para su administración y conservación.

POMCA - Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuencas: Se orienta a garantizar las condiciones y las ofertas de bienes y servicios ambientales adecuadas para el desarrollo económico y el bienestar social en su área de influencia.

Programa: Articulación de una serie de proyectos previstos en una área determinada.

PTAR Planta de Tratamiento de Aguas Residual: Estructura física que incorpora procesos físicos, químicos y biológicos que tratan y remueven contaminantes físicos, químicos y biológicos del uso humano cotidiano del agua.

Recursos naturales: Elementos de la naturaleza que el hombre puede aprovechar para satisfacer sus necesidades. Son el agua, el suelo, la flora, la fauna y el aire.

Reservas forestales: Áreas de propiedad pública o privada que se destinan al mantenimiento o recuperación de la vegetación nativa protectora.

SIGAM Sistema de Gestión Ambiental Municipal: Estrategia de fortalecimiento de la capacidad de Gestión Ambiental de las Entidades Territoriales, con miras a organizar y brindar los elementos necesarios para hacer frente a las responsabilidades ambientales que son competencia del municipio.

SINA Sistema Nacional Ambiental: Según el artículo 4 de la Ley 99 de 1993, es el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales contenidos en ella; fue reglamentado parcialmente por el Decreto 1600 de julio 27 de 1994.

Sistema: Conjunto de elementos agrupados con un criterio determinado, las relaciones entre los elementos del conjunto y las relaciones de éste con su entorno.

Sustentabilidad ecológica: Capacidad de un ecosistema de mantener su estado igual, o bien equivalente, en el tiempo. Para lograrlo, se precisa el mantenimiento de ciertos parámetros, por parte de la naturaleza a través de mecanismos de equilibrio dinámico.

Vegetación: Es el manto vegetal de un territorio dado.

Vertimiento: Evacuación deliberada de desechos u otras sustancias al ambiente.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

El presente documento corresponde al Estudio de Impacto Ambiental, “EIA” para la ampliación y pavimentación de 12 kilómetros de vía primaria ubicada en el departamento de Norte de Santander, que permite determinar si el proyecto o actividad se hace cargo de los efectos ambientales que genera, mediante la aplicación de medidas de mitigación, reparación y/o compensación. Evalúa las afectaciones que actividades, obras o proyectos, puedan causar a los componentes ambientales. Caracteriza el estado de los elementos del medio ambiente identificados según como se señala en la metodología según el ANLA, considerando los atributos relevantes del área de influencia, su situación actual y, si es procedente, su posible evolución sin considerar la ejecución o modificación del proyecto o actividad. Actualmente se ha venido incrementando el interés por que las actividades antrópicas no incurran considerablemente en el deterioro del medio, por ello herramientas como el Estudio de Impacto Ambiental, “EIA” son cada vez más importantes a la hora de la existencia de licencias ambientales y actividades de prevención, mitigación y compensación para el medio circundante en un proyecto, obra o actividad.

El documento tiene como objetivo identificar los principales impactos ambientales que las obras pueden generar, definiendo su magnitud, área de influencia y temporalidad para asociarlo a las diferentes medidas para el manejo, mitigación y compensación de los mismos, estableciendo los costos para su implementación.

De acuerdo al Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales, y considerando el alcance de las obras que se deberán proponer, se requiere de trámite de licencia ambiental. Con ello, para hacer uso de recursos naturales, se deberá tramitar y obtener, previamente a su utilización los correspondientes permisos ante la Corporación Autónoma Regional (CAS), considerando lo establecido en el Decreto Ley 2811 de 1974 – Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente.

1. JUSTIFICACIÓN

Las carreteras son de gran importancia para el desarrollo de las regiones y el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes. Son utilizadas como medio de transporte para desplazarse de un lugar a otro, pero también son empleadas como medio para la comercialización de productos. La construcción o mejoramiento de vías de acceso, además de diseñar y presupuestar todas las actividades a

realizar, se debe tener muy en cuenta todas las medidas preventivas y correctoras que minimicen las alteraciones producidas en su entorno (Sebastián, 1999).

La vía sujeta a realizar el mejoramiento está clasificada como tipo primaria según la guía ambiental de INVIAS. El Estudio de Impacto Ambiental, se desarrolla para el área directa del proyecto, donde se contemplan las actividades correspondientes a levantamiento de la línea base, estudio y evaluación de los impactos ambientales y la propuesta de las medidas de control, mitigación y manejo de las alteraciones que puedan presentar a los diferentes componentes naturales que estén involucrados en las actividades construcción en la vía.

Se realizará este proyecto con el fin de tener una planificación para el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, conservación, restauración o sustitución, así como para prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados dentro de la vía. Igualmente para proteger la diversidad e integridad ambiental y conservar las áreas de especial importancia ecológica. El estudio ambiental busca aportar la información necesaria y suficiente para comparar, evaluar y seleccionar la alternativa o alternativas de ejecución de un proyecto, obra o actividad que permitan la optimización y racionalización en el uso de los recursos y que eviten o minimicen los efectos e impactos negativos significativos que puedan generarse, basado en la Guía Ambiental INVIAS.

Con el EIA de la vía a ser intervenida se beneficiarán las entidades próximas que realicen proyectos futuros sobre ésta y a la comunidad en general ya que, se podrá tener información sobre los servicios ambientales que prestan los ecosistemas presentes dentro de la vía.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Elaborar el “ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) PARA LA AMPLIACION Y PAVIMENTACIÓN DE 12KM DE VÍA COMPRENDIDA ENTRE LOS CORREGIMIENTOS LA LEGÍA Y SAN BERNARDO DE BATA, NORTE DE SANTANDER.”, en el cual se establecen las características técnicas y medidas de manejo ambiental para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos generados por la ejecución del proyecto al medio ambiente y a la comunidad del

área de influencia directa; todo ello, enmarcado dentro de los lineamientos instaurados por la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura subsector vial, expedidos por el INVIAS y la guía metodológica para la elaboración de estudios de impacto ambiental del ANLA.

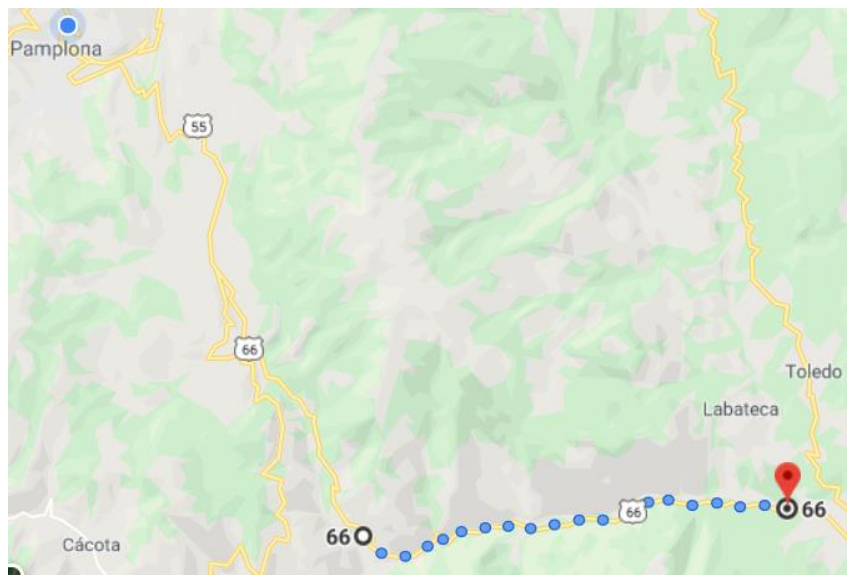
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir las especificaciones y características técnicas de cada una de las actividades contempladas dentro del desarrollo de las diferentes etapas del proyecto.
- Realizar la caracterización socioambiental del área de influencia directa donde se hará la ampliación y pavimentación vial del tramo a ser trabajada, con el fin de identificar el estado actual de los diferentes componentes del ambiente.
- Identificar y valorar los impactos ambientales potenciales que actualmente se presentan en el área de estudio y aquellos que se puedan generar por la ejecución del proyecto.
- Diseñar las medidas de manejo y de contingencias para prevenir, mitigar, corregir, y/o compensar los impactos y/o amenazas que pueden generarse durante el desarrollo del proyecto.

3. ALCANCE

El alcance del presente documento se relaciona con las actividades de rehabilitación, mejoramiento, ampliación y pavimentación del tramo de vía encontrado entre los corregimientos La Lejía y San Bernardo de bata, ubicado geográficamente entre el municipio de Pamplona y Labateca del departamento de Norte de Santander, tal y como se muestra en la siguiente figura:

Figura 3.1. Ubicación del proyecto- Tramo vial La Lejía – San Bernardo de Bata



Fuente: Propia

4. ANTECEDENTES

4.1. A NIVEL NACIONAL:

“Estudio de impacto ambiental para la construcción de la segunda calzada Bucaramanga - Cúcuta del pr 17+754 al pr 42+726. Elaborado por Mario Huertas Cortes, 2011. Objetivo: elaborar el estudio de impacto ambiental para la construcción de la segunda calzada, entre el pr 17+754 y pr 42+726, ubicado entre los municipios de Piedecuesta y Floridablanca, a partir del marco normativo ambiental vigente aplicable para el desarrollo del proyecto.” (Huertas y Cortes, 2011)

“Estudio de impacto ambiental de la carretera Cuenca-Girón Pasaje, tramo Léntag-río San Francisco de 50 km de longitud aproximada, ubicada en la provincia del Azuay. Elaborado por Consultora C.A. Ltda. Consultora Sanitaria y Ambiental, 2013. Objetivo: elaborar el estudio de impacto ambiental (ESIA) de la vía Cuenca – Girón - Pasaje, tramo Léntag - río San Francisco, la cual constituirá una herramienta fundamental en la toma y ejecución de decisiones, conducidos a reducir o eliminar los impactos ambientales negativos y potenciar los impactos ambientales positivos inherentes a la obra.” (Consultora C.A., Consultora Sanitaria y Ambiental, 2013).

“Estudio de impacto ambiental actualizado conexión vial aburra – oriente. Elaborado por la gobernación de Antioquia, 2013. Objetivo: analizar la información ambiental contenida en los estudios ambientales adelantados para el proyecto de conexión vial aburra oriente, revisando detalladamente la información ambiental existente en estudios anteriores e integrándola y complementándola con la información producida de acuerdo con las exigencias planteadas por la ANLA para el proyecto o con la información generada de acuerdo a las nuevas exigencias de la normatividad ambiental vigente en el 2013”. (Gobernación de Antioquia, 2013)

4.2. NIVEL INTERNACIONAL:

“Aplicación de la evaluación de impacto ambiental en España en el periodo 1989-2008: el caso de los proyectos de carreteras. Elaborado por Jorge Barbero Rodríguez y Tíscar Espigares Pinilla, 2010. Objetivo: el objetivo general de este trabajo es analizar cómo ha sido la aplicación de la EIA en España desde su implantación hasta finales de 2008, considerando así los 20 primeros años de aplicación de la normativa. Asimismo, se ha hecho una revisión más específica de los proyectos de carreteras, por tratarse del tipo de proyecto que más frecuentemente se ha sometido a EIA en estos años. Con este análisis se pretende hacer una valoración de la aplicación de la EIA a los proyectos de carreteras a partir del análisis del pronunciamiento del órgano ambiental, la afección a diferentes ecosistemas y espacios protegidos, así como los condicionados ambientales exigidos por la administración como resultado de este análisis se han identificado algunos aspectos mejorables del procedimiento y se proponen algunas medidas concretas para mejorar la eficacia de la Evaluación del Impacto Ambiental.” (Barbero Espigares, 2010).

“Estudio de impacto ambiental para rehabilitación de la carretera ca-4: la entrada – santa rosa de copán, honduras. Elaborado por aci/ecología y servicios s.a. Objetivo: realizar el mejoramiento de esta carretera a través de su rehabilitación, lo cual se traduce en una mejora en la calidad de vida de las y los pobladores que habitan las comunidades localizadas a lo largo de este tramo facilitando su movilización, el transporte de sus mercaderías y producción así como facilitar el comercio local, regional, nacional e internacional que se da por el transporte terrestre a lo largo de esta carretera ca-4.” (aci/ecología y servicios s.a, 2015)

“Estudio de impacto ambiental para la construcción de la vía san pabloño – chicompe con una longitud de 11.30 km incluye puentes en el cantón balzar. Elaborado por ing. Hugo luna consultor líder, 2015. Objetivo: mejoramiento de las condiciones de tránsito en la provincia, y mejorar la calidad de vida de sus habitantes; ha establecido y programado los estudios para la construcción del camino san pabloño - chicompe, con una longitud de 11.30 km del cantón balzar, en la provincia del guayas, con características adecuadas a la topografía del sector, en consideración al tráfico existente, cuyos estudios viales son de carácter prioritario y urgente.” (Luna, 2015)

5. MARCO TEÓRICO

El estudio de impacto ambiental (EslA) es una “herramienta técnica fundamental de un proceso de análisis encaminado a identificar, predecir, interpretar, valorar, prevenir, corregir y comunicar el efecto de un plan, proyecto o actividad sobre el Medio Ambiente interpretado en términos de salud y bienestar humanos.” (Conesa, V. 1997). El EslA es un instrumento analítico utilizado para informar en el procedimiento administrativo de otros instrumentos bien preventivos o correctivos. “El objetivo básico del Estudio de Impacto Ambiental es evitar posibles errores y deterioros ambientales que resultan costosos de corregir posteriormente, entrando de lleno en esta temática el dicho popular “Es mejor prevenir que curar”. Ahora bien, cuando el EslA se incorpora a instrumentos de tipo correctivo o de verificación, de una actividad en funcionamiento, su objetivo pasa a ser el de detectar, identificar y posteriormente valorar y corregir los deterioros ambientales existentes”.

Se trata de analizar la actividad o proyecto que se propone, para identificar todas las acciones susceptibles de producir impactos. El proyecto se evaluará en todas y cada una de las fases de su desarrollo: diseño, obra, construcción, funcionamiento o explotación y desmantelamiento o abandono. Este análisis debe de considerar la interacción entre la actividad que se vaya a desarrollar y el medio, en términos de utilización racional de éste, es decir, teniendo en cuenta su capacidad de acogida.

El (EslA) comprende un análisis por parte de los peticionarios ajustado a los requerimientos de la entidad reguladora en base al diagnóstico ambiental previo en el que contiene información acerca de la localización del proyecto, elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos del medio que pueden ser afectados por la respectivo proyecto, obra o actividad que se vaya a ejecutar. Además, para llevar a

cabo la ejecución se debe diligenciar las respectivas licencias ambientales, la evaluación de impactos que se pueden generar de estas actividades antrópicas, el diseño de los planes de prevención, mitigación, corrección y compensación de impactos. Por otro lado, se debe formular el Plan de Manejo Ambiental (PMA), Plan de Contingencia y programa de monitoreo de la obra o actividad que se vaya ejecutar.

La línea base ambiental es aquella herramienta que describe el área de influencia del proyecto o actividad. El área de influencia del proyecto o actividad se definirá y justificará, para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales relevantes sobre ellos. Deben describirse aquellos elementos del medio ambiente que se encuentren en el área de influencia del proyecto o actividad, y que dan origen a la necesidad de presentar un Estudio de Impacto Ambiental. Además se caracteriza el estado de los elementos del medio ambiente, considerando los atributos relevantes del área de influencia, su situación actual y, si es procedente, su posible evolución sin considerar la ejecución o modificación del proyecto o actividad. Dentro de la línea base se hace necesario describir:

Medio abiótico: La información debe permitir conocer las condiciones físicas existentes en el área de influencia como un referente del estado inicial antes de la ejecución del proyecto. Se deben tener en cuenta los siguientes aspectos: Geología, Geomorfología, Suelos, Hidrología, Hidráulicos, Calidad del agua, Usos del agua, Hidrogeología, Geotecnia, Clima, Calidad del aire, Ruido.

Medio biótico: Se debe contener información referente a: Ecosistemas Terrestres, Flora, Fauna, Ecosistemas Acuáticos; considerando los respectivos inventarios que de especies vegetativas se vea necesario efectuar. A menudo este inventario se efectúa por medio de transectos o cuadrantes. El método de los transectos es ampliamente utilizado por la rapidez con se mide y por la mayor heterogeneidad con que se muestrea la vegetación. Un transecto es un rectángulo situado en un lugar para medir ciertos parámetros de un de-terminado tipo de vegetación. El tamaño de los transectos puede ser variable y depende del grupo de plantas a medirse (Figura 2). Por ejemplo, Gentry (1995) aplicó los transectos de 2x50 m para medir árboles y bejucos con DAP (diámetro a la altura del pecho) mayor a 2.5 cm. Dentro de los transectos, evaluó el número de individuos presentes, tomando nota de la altura y diámetro de cada planta.

Medio Socioeconómico y Cultural: Deberá contemplar: Población y asentamientos humanos, unidades territoriales, tenencia de la tierra, actividades económicas, patrimonio arqueológico e histórico entre otros.

Para la evaluación de impacto ambiental existen numerosos métodos que han sido desarrollados y usados en el proceso de evaluación del impacto ambiental (EIA) de proyectos. Sin embargo, ningún tipo de método por sí solo, puede ser usado para satisfacer la variedad y tipo de actividades que intervienen en un estudio de impacto ambiental, por lo tanto, el tema clave está en seleccionar adecuadamente los métodos más apropiados para las necesidades específicas de cada estudio de impacto.

Los métodos más usados, tienden a ser los más sencillos, incluyendo analogías, listas de chequeo, control o verificación, opiniones de expertos (dictámenes profesionales), cálculos de balance de masas y matrices, entre otros.

LISTAS DE CHEQUEO, CONTROL O VERIFICACIÓN:

Son relaciones categorizadas o jerárquicas de factores ambientales a partir de las cuales se identifican los impactos producidos por un proyecto o actividad específica. Existen listas de chequeo elaboradas según el tipo de proyecto, haciendo identificación expresa de los elementos del medio que en forma particular resultan impactados por las actividades desarrolladas en el marco del mismo. Además de permitir la identificación, bien podría asimismo incorporar escalas de valoración y ponderación de los factores, ante lo cual Magrini (1990) anota que a pesar de que constituyen una forma concisa y organizada de relacionar los impactos, no permiten la identificación de las interrelaciones entre los factores ambientales. La mayor ventaja que presentan las listas de chequeo es que ofrecen cubrimiento o identificación de casi todas las áreas de impacto; sin embargo, representan básicamente un método de identificación cualitativo, limitándose su alcance en el proceso de EIA, a un análisis previo.

MÉTODOS MATRICIALES:

Los métodos matriciales son técnicas bidimensionales que relacionan acciones con factores ambientales; son básicamente de identificación. Los métodos matriciales, también denominados matrices interactivas causa-efecto, fueron los primeros en ser desarrollados para el EIA. La modalidad más simple de estas matrices muestra las acciones del proyecto en un eje y los factores del medio a lo largo del otro. Cuando

se prevé que una actividad va a incidir en un factor ambiental, éste se señala en la celda de cruce, describiéndose en términos de su magnitud e importancia (Canter, 1998).

MATRIZ DEL IMPACTO AMBIENTAL:

La evaluación de los impactos ambientales consiste en la identificación, previsión, interpretación y medición de las consecuencias ambientales de los proyectos. La evaluación de los impactos debe realizarse en el marco de procedimientos adecuados que, en forma concurrente, permitan identificar las acciones y el medio a ser impactado, establecer las posibles alteraciones y valorar las mismas. Esta última etapa está encaminada a llegar a expresar los impactos en forma cuantitativa y, cuando ello no es posible, cualitativamente.

La manifestación del efecto de las actividades humanas sobre el ambiente de ser caracterizada a través de la importancia del impacto. De acuerdo con Conesa Fernández Vítora (1997) o Arboleda modificada (2010), la importancia del impacto se mide “en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo tales como extensión, tipo de efecto plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad”.

La Matriz de Impacto Ambiental, es el método analítico, por el cual, se le puede asignar la importancia (I) a cada impacto ambiental posible de la ejecución de un Proyecto en todas y cada una de sus etapas.

6. MARCO CONCEPTUAL

Estudio de impacto ambiental es el instrumento básico para la toma de decisiones sobre los proyectos, obras o actividades que requieren licencia ambiental y se exigirá en todos los casos en que se requiera licencia ambiental de acuerdo con la ley y este reglamento. Este estudio deberá corresponder en su contenido y profundidad a las características y entorno del proyecto, obra o actividad.

Línea base ambiental. Se refiere a las condiciones ambientales en las que se encuentran los hábitats, ecosistemas, elementos y recursos naturales, así como las relaciones de interacción y los servicios ambientales, existentes en el área contractual, en el momento previo a la ejecución de las actividades del contrato.

Impacto ambiental. Cualquier alteración en el sistema ambiental biótico, abiótico y socioeconómico, que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

Medidas de compensación. Son las acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos.

Medidas de corrección. Son las acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por el proyecto, obra o actividad.

Medidas de mitigación. Son las acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.

Medidas de prevención. Son las acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que puedan generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.

Plan de Manejo Ambiental. Es el conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad.

Licencia ambiental. Es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que de acuerdo con la ley y los reglamentos pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje; la cual sujeta al beneficiario de esta, al cumplimiento de los requisitos, términos, condiciones y obligaciones que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada.

Términos de referencia. Son los lineamientos generales que la autoridad ambiental señala para la elaboración y ejecución de los estudios ambientales que deben ser presentados ante la autoridad ambiental competente.

7. MARCO DE REFERENCIA LEGAL

Guía Ambiental INVIAS. La presente versión de la Guía de Manejo Ambiental para proyectos de Infraestructura Vial, responde a las necesidades de incorporar los recientes cambios en la normativa y en las políticas ambientales del país, así como de acoger las directrices de la actualización de la política ambiental de INVIAS y de adoptar las mejores prácticas en planificación, diseño y construcción que contribuyan a disminuir el riesgo frente a desastres naturales. (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Tabla 7.1. Normatividad aplicable al proyecto

| ELEMENTO NORMAS GENERALES | NORMATIVIDAD | DESCRIPCIÓN |
|--------------------------------------|--|--|
| | La ley 99 de 1993 | <p>Es una norma fundamental por la claridad que otorga sobre los FUNDAMENTOS DE LA POLÍTICA AMBIENTAL COLOMBIANA precisando que el proceso de desarrollo económico y social del país se orientará según los principios universales y del desarrollo sostenible contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de junio de 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo. También es muy importante tener en cuenta la definición específica dada en su artículo tercero sobre Desarrollo Sostenible y que vale la pena transcribir, así: “Del concepto de Desarrollo Sostenible. Se entiende por desarrollo sostenible el que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades”.</p> |
| | Constitución política de Colombia, 1991, artículo 79 | Establece la obligación de desarrollar planes de contingencia. |
| | Decreto ley 01 de 1984 | <p>Código Contencioso Administrativo, si bien no es norma específica sobre medio ambiente, determina las reglas generales para las actuaciones ante las autoridades administrativas. Según el artículo primero se aplican las normas de la primera parte como compatible y/o supletoria de las normas especiales sobre medio ambiente.</p> |
| | Decreto 2811 del 18 de diciembre de 1974 (Presidencia) | <p>Además, el título I, capítulo I principios orientadores de las actuaciones administrativas, artículo 3, obliga a que se desarrollen dichas actuaciones, de conformidad con los principios de economía, celeridad y, eficacia, entre otros.</p> |
| | Decreto 2811 del 18 de diciembre de 1974 (Presidencia) | <p>Por el cual se dicta el código nacional de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente; regula integralmente la gestión ambiental y el manejo de los recursos naturales renovables (aguas, bosques, suelos, fauna etc.), y es el fundamento legal de los decretos reglamentarios que se citan al desarrollar lo referido a</p> |

| | | |
|---|---|---|
| LICENCIAS AMBIENTALES | Ley 99 de 1.993 Resolución 655 del 21 de junio de 1.996 (Min. ambiente) | permisos, autorizaciones y/o concesiones, únicamente están derogados los artículos 18, 27, 28 y 29 Títulos vii y xii sobre licencias ambientales. Por la cual se establecen los requisitos y condiciones para la solicitud y obtención de la licencia ambiental establecida por el artículo 132 del decreto ley 2150 de 1.995. |
| | Resolución 1023 de 2005 (MAVDT): Resolución 1544 del 06 de agosto de 2010 (MAVDT): | Por la cual se adoptan guías ambientales como instrumento de autogestión y autorregulación. Por la cual se acogen los términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental para los proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos y se adoptan otras determinaciones. |
| | Decreto 2041 del 15 de octubre de 2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible | Por el cual se reglamenta el título VIII de la ley 99 de 1.993 sobre licencias ambientales. |
| USO Y PROTECCIÓN DEL RECURSO HÍDRICO | Decreto ley 2811 de 1.974: también denominado “código de los recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente” Decreto 1449 de 1.977: por el cual se reglamentan parcialmente el inciso 1 del numeral 5 del artículo 56 de la ley 135 de 1.961 y el decreto ley 2811 de 1.974. | Establece cuáles son los factores que deterioran el ambiente. Establece lo relativo a la conservación, protección y aprovechamiento de las aguas otorgando obligaciones a los propietarios de predios. |
| | Decreto 1541 de 1.978: se constituyó en un complemento específico del decreto ley 2811 de 1.974 | Ordenar el recurso agua con el fin de evitar al máximo su deterioro y evitar conflictos sociales por la presión creciente sobre este recurso y sus cauces |
| | Decreto 1594 de 1.984: establece los criterios de calidad del agua para consumo humano, uso agrícola e industrial entre otros. Artículos: 97, 122, 124, 125, 126, 127, 128, 129 | Reglamentan los permisos de vertimientos líquidos en cuerpos de agua y en el alcantarillado público, el uso de las aguas y reglamenta los sistemas de tratamiento |

**CALIDAD DEL AIRE Y
RUIDO**

| | |
|---|--|
| Decreto 3930 de 2.010: | Se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones |
| Ley 373 de 1.997: | Con el objeto de proteger el recurso hídrico y garantizar su uso racional, impone obligaciones a quienes administran el recurso y a quienes lo usan. |
| Resolución 2115 de 2007: | Por medio de la cual se señalan las características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano. |
| Resolución 8321 de 1.983 (ministerio de salud): Decreto 948 de 1.995 (min. ambiente) | Establece normas sobre protección y conservación de la audición de la salud y el bienestar de las personas por la emisión de ruido. contiene el reglamento de protección y control de la calidad del aire, mediante el cual se establecen las normas y principios generales para la protección atmosférica |
| Resolución 1351 de 1.995 (min. ambiente) | Establece la declaración denominada informe de estado de emisiones (ie1) como requisito indispensable para el trámite del permiso de emisiones atmosféricas. |
| Decreto 619 de 1.997 (min. ambiente): reglamenta el artículo 73 del decreto 948 de 1.995 | Establece los parámetros a partir de los cuales se requiere permiso de emisiones atmosféricas en los casos de quemas abiertas, chimeneas, descarga de humos, gases y vapores, incineradores de residuos sólidos, etc. |
| Decreto 1697 de 1.997. | Modifica parcialmente el decreto 948 de 1.995, que contiene el reglamento de protección y control de la calidad del aire |
| Resolución 1048 de 1.999 (min. ambiente) | Fija los niveles permisibles de emisión de contaminantes producidos por fuentes móviles terrestres a gasolina o diésel, en condición de prueba dinámica, a partir del año modelo 2001 |
| Decreto 1552 de 2000 (min. ambiente): modifica el artículo 38 del decreto 948 de 1995, modificado por el artículo 3º del decreto 2107 de 1.995. | Regula las emisiones visibles en vehículos diésel. |

**MANEJO DE RESIDUOS
SÓLIDOS**

| | |
|---|--|
| Decreto 979 de abril de 2006 (MAVDT) | Modifica los artículos 7, 10, 93. 94 y 108 del decreto 948 de 1.995 |
| Resolución 601 del 4 de abril de 2006 (MAVDT): | Establece la norma de calidad del aire o nivel de inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia. |
| Resolución 650 del 29 de marzo de 2010 (ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial), | Adopta el protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire. |
| Resolución 651 del 29 de marzo de 2010 (ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial) | Crea el subsistema de información sobre calidad del aire – sisaire” |
| Resolución 760 del 20 de abril de 2010 (ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial) | Adopta el protocolo para el control y vigilancia de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas |
| Resolución 627 del 7 de abril de 2006 (MAVDT): | Establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental. |
| Ley 253 de 1996. Congreso de Colombia | Se aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, hecho en Basilea el 22 de marzo de 1989 |
| Ley 1252 de 2008. Congreso de Colombia | Dicta normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones. |
| Decreto 1609 de 2002. Ministerio de Transporte | Reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera. Tiene por objeto establecer los requisitos técnicos y de seguridad para el manejo y transporte de mercancías peligrosas por carretera en vehículos automotores en todo el territorio nacional, con el fin de minimizar los riesgos, garantizar la seguridad y proteger la vida y el ambiente |
| Decreto 4741 de 2005. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial | Reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. Tiene por objeto prevenir la generación de residuos peligrosos, así como regular el manejo de los residuos generados con el fin de proteger la salud humana y el ambiente. |

| | |
|--|---|
| <p>Resolución 1362 de 2007. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial</p> | <p>Establecen los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hace referencia los artículos 27 y 28 del Decreto 4741 de 2005. Tiene por objeto establecer los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, como instrumento de captura de información, con la finalidad de contar con información normalizada, homogénea y sistemática sobre la generación y manejo de residuos o desechos peligrosos.</p> |
| <p>Decreto 2811 de 1.974. Código nacional de los recursos naturales renovables y protección del medio ambiente Ley 9 de 1.979:</p> | <p>Artículo 35., reglamenta el manejo y disposición de residuos sólidos, establece los requerimientos para obtener el permiso de disposición de residuos sólidos.</p> <p>Establece restricciones para el almacenamiento, manipulación, transporte y disposición final de residuos sólidos y residuos peligrosos.</p> |
| <p>Resolución 2309 de 1.986 (Min. salud) Resolución 541 de 1.994 (Min. ambiente)</p> | <p>Reglamenta la ley 9 de 1.979 y el decreto 2811 de 1974 sobre el tema de residuos especiales.</p> <p>Regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.</p> |
| <p>Resolución 1045 de septiembre 26 de 2003 Decreto 4741 de 30 diciembre de 2005</p> | <p>Adopta la metodología para la elaboración de los planes de gestión integral de residuos sólidos – PGIRS.</p> <p>Por el cual se crea un marco institucional para el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.</p> |
| <p>Resolución 1652 de 2007</p> | <p>Por la cual se prohíbe la fabricación e importación de equipos y productos que contengan o requieran para su producción u operación las sustancias agotadoras de la capa de ozono listado en los anexos a y b del protocolo de Montreal, y se adoptan otras determinaciones.</p> |
| <p>Resolución 1362 de 2007</p> | <p>Por la cual se establece los requisitos y el procedimiento para el registro de generadores de residuos o desechos peligrosos, a que</p> |

| | | |
|---|---|---|
| MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS, COMBUSTIBLES, ACEITES Y SUSTANCIAS PELIGROSAS | Ley 1252 de 2008. Congreso de Colombia. Decreto 1609 de 2002. Ministerio de Transporte | hacen referencia los artículos 27º Y 28º del decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005 Dicta normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones. Reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera. Tiene por objeto establecer los requisitos técnicos y de seguridad para el manejo y transporte de mercancías peligrosas por carretera en vehículos automotores en todo el territorio nacional, con el fin de minimizar los riesgos, garantizar la seguridad y proteger la vida y el ambiente |
| | Decreto 4741 de 2005. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. | Reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. Tiene por objeto prevenir la generación de residuos peligrosos, así como regular el manejo de los residuos generados con el fin de proteger la salud humana y el ambiente |
| | Resolución 1362 de 2007. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial | establecen los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hace referencia los artículos 27 y 28 del Decreto 4741 de 2005. Tiene por objeto establecer los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, como instrumento de captura de información, con la finalidad de contar con información normalizada, homogénea y sistemática sobre la generación y manejo de residuos o desechos peligrosos. |
| | Resolución 1705 de 1.991 (ministerio de transporte). Ley 55 de 1.993 | Registro de transporte de combustible. |
| | Decreto 1697 de 1.997 (min. ambiente) | Regula el tema de sustancias químicas en lo relacionado a su clasificación, manipulación almacenamiento, responsabilidad de empleados y empleadores. Reglamenta las fichas de seguridad para el manejo de sustancias químicas. |
| | Resolución 415 de 1.999 (min. ambiente) | Modifica el decreto 948 de 1.995 que prohíbe el uso de aceite y lubricante de desecho. Establece los casos en los cuales se permite la combustión de los aceites de desecho y las condiciones técnicas para ello |

| | | |
|--------------------------------|---|---|
| | Resolución 43 de 2007 (IDEAM) | Establece los estándares generales para el acopio de datos, procesamiento, transmisión y difusión de información para el registro de generadores de residuos o desechos peligrosos. |
| MANEJO DE LA VEGETACIÓN | Decreto 1715 del 4 de agosto de 1.978. (Min. Agricultura): | Se reglamenta parcialmente el decreto - ley 2811 de 1974, la ley 23 de 1.973 y el decreto - ley 154 de 1976, en cuanto a protección del paisaje. |
| | Decreto 1791 del 4 de octubre de 1.996 (Min. ambiente): | Establece el régimen de aprovechamiento forestal |
| MANEJO DE LA FAUNA | Resolución no. 383 de 23 de febrero de 2010 Resolución 192 de 2014 | Declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional y se toman otras determinaciones. MAVDT. 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. |
| ASPECTOS SOCIALES | Ley 134 de 1.994 (Congreso de Colombia). Ley 21 de 1991 | Por la cual se dictan normas sobre mecanismos de participación ciudadana y de veedurías comunitarias. Por medio de la cual se aprueba el Convenio número 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes, adoptado por la 76a. reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra, debe tenerse en cuenta como norma sustancial para efectos de la consulta previa con minorías étnicas, según el procedimiento específico reglamentario |
| | Ley 136 de 1.994 | Establece el régimen de la gestión municipal y de los planes de desarrollo local. |
| | Decreto 1686 de 2000. | Reglamenta los planes de ordenamiento territorial (POT). |
| | Decreto 833 de 2002. | Reglamenta el patrimonio arqueológico nacional |
| | Ley 1185 de 2008 (Congreso de la República) | Modifica y adiciona la ley 397 de 1.997- ley general de cultura- y se dictan otras disposiciones. Artículo. 6 y 7, numeral 1.4 plan de manejo arqueológico. El cual establece que para los proyectos de construcción de redes de transporte de hidrocarburos, minería, embalses, infraestructura vial, así como en los demás proyectos y obras que requieran licencia ambiental, como requisito previo a su |

| | | |
|---|--|--|
| MANEJO Y DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES | Decreto 1594 del 26 de junio de 1.984 (presidencia): | otorgamiento deberá elaborarse un programa de arqueología preventiva y deberá presentarse al instituto colombiano de antropología e historia un plan de manejo arqueológico. |
| | Resolución 2309 1.986 (min. salud) | Reglamenta parcialmente el título i de la ley 9 de 1979, así como el capítulo ii del título vi -parte iii- libro ii y el título iii de la parte iii -libro i- del decreto - ley 2811 de 1.974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos. |
| | Resolución 1705 de 1.991 (min. transporte). Ley 55 de 1.993: | Establece las normas para el manejo y disposición de los residuos sólidos especiales, del contenido del título iii de la parte 4 del libro 1 del decreto - ley número 2811 de 1.974 y de los títulos i, iii y xi de la ley 9 de 1.979, en cuanto a residuos especiales Registro de transporte de combustible. |
| | Decreto 1697 de 1.997 (min. ambiente): Resolución 415 de 1.999 (min. ambiente): Ley 1252 de 2008 | Regula el tema de sustancias químicas en lo relacionado a su clasificación, manipulación almacenamiento responsabilidad de empleados y empleadores. Reglamenta las fichas de seguridad para el manejo de sustancias químicas. Modifica el decreto 948 de 1.995 que prohíbe el uso de aceite y lubricante de desecho. |
| MANEJO Y PROGRAMA DE HIGIENE, SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL MANEJO DE ESCOMBROS, MATERIAL REUTILIZABLE, | Ley 9 de 1.979. Código sanitario nacional. Título viii, artículos 492, 493, 501, 505 | Establece los casos en los cuales se permite la combustión de los aceites de desecho y las condiciones técnicas para ello Dicta normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones. Dicta normas para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones. |
| | Resolución 02400 de mayo 22 de 1.979 (Min. trabajo) | Establecen las disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad industrial en establecimientos de trabajo. |
| | Resolución 541 de 1994 (min. ambiente): | Regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación. |

| | | |
|---|---|---|
| MATERIAL RECICLABLE Y BASURAS | Decreto 4741 de 2005 (min. ambiente) | Reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. Tiene por objeto prevenir la generación de residuos peligrosos, así como regular el manejo de los residuos generados con el fin de proteger la salud humana y el ambiente |
| MANEJO DE OBRAS DE CONCRETO Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN MANEJO DE LA SEÑALIZACIÓN Y TRÁFICO | Ley 685 de 2001. Código de minas | Define como materiales de construcción, los productos pétreos explotados en minas y canteras. |
| | Resolución 5246 de 1.985 (Min. transporte) | Dicta el manual de dispositivos para la regulación del tránsito en calles y carreteras. |
| | Resolución 1050 de mayo de 2004 (Min. transporte): | Adopta el manual de señalización vial – dispositivos para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorutas de Colombia, de conformidad con los artículos 5º, 113, 115 y el parágrafo del artículo 101 de la ley 769 del 6 de agosto de 2002. |
| PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES | Ley 46 de 1.988., Decreto 919 de 1.989. Dirección nacional para la prevención y atención de desastres - ley 99 de 1.993. | Sistema nacional para la prevención y atención de desastres. Establece obligaciones a todas las entidades públicas o privadas encargadas de la prestación de servicios públicos que ejecuten obras civiles de gran magnitud o que desarrollen actividades industriales o de cualquier naturaleza que sean peligrosas o de alto riesgo, así como las que específicamente determine la oficina nacional para la atención de desastres |
| | Decreto 321 de 1.999 (Min. interior) | Adopta el plan nacional de contingencias contra derrames de hidrocarburos, derivados de sustancias nocivas en aguas marina fluviales y lacustres. |

Fuente: Paola Castañeda, 2015.

8. METODOLOGÍA

Para la elaboración del EIA, la ruta metodológica se dividió en dos (2) etapas. La primera etapa de planeación de las actividades de acuerdo con la información secundaria existente (específicamente de localización y tipos de las obras a ejecutar) y la segunda de desarrollo de trabajos de campo para el levantamiento de la información primaria por medio de recorridos de observación y establecimiento de puntos de interés, y elaboración del informe, tanto para los componentes físicos como bióticos y sociales del proyecto. A continuación se desglosa cada una de las metodologías.

Metodología de los aspectos físicos:

El estudiante ambiental formado para tal fin, previo a la planeación del informe, recolectó en campo la información primaria (1 al 30 de septiembre) principalmente de tipo fotográfica de: infraestructura existente, hidrología, cuerpos de agua y calidad del recurso hídrico, calidad del aire, usos actuales y potenciales de los suelos en el área de influencia del presente proyecto, visitando la localización de cada una de las obras a ejecutar.



Ilustración 8.1. Identificación de la infraestructura existente.

8.1. METODOLOGÍA DE FLORA

El levantamiento de la cobertura vegetal se define como el análisis y clasificación de los diferentes tipos de cobertura presentes en una zona o región determinada, de acuerdo con la interrelación entre los factores físicos o naturales y los factores

culturales o humanos. En este sentido, se realizó un inventario forestal de caracterización de las especies vegetales que están presentes en el área de estudio, siguiendo las etapas que se muestran a continuación:

Primera Etapa

En esta etapa se determinaron detalles previos al trabajo de campo, basados en la obtención de información secundaria (especialmente el Plan Básico de Ordenamiento Territorial - PBOT de Pamplona, Norte de Santander). Como otro instrumento para la planeación del trabajo en campo, se utilizó la herramienta virtual Google Earth y Google Maps para analizar las imágenes satelitales del área del proyecto, las cuales fueron objeto de interpretación y análisis, marcando puntos de control para verificación en campo.

Etapas de campo

Se llevó a cabo el inventario forestal al 100% de todos los individuos de carácter vegetal ($DAP \geq 10$ cm) presentes en las áreas de interés a lo largo del tramo vial. Además, a cada individuo se le registró su nombre común, género, familia, nombre científico y su altura total en metros. Todos los datos fueron registrados en formatos de campo (Excel) previamente elaborados.

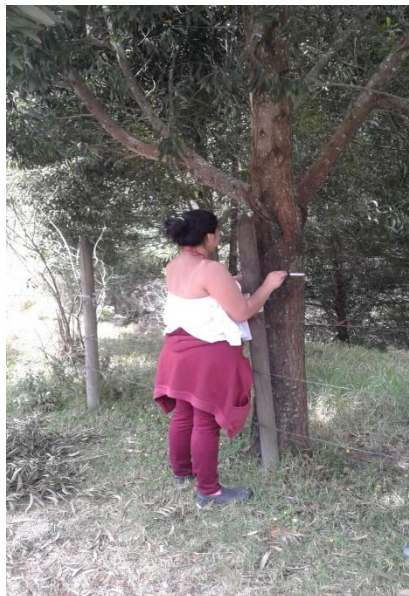


Ilustración 8.2. Toma de medidas de los árboles.



Ilustración 8.3. Medición de DAP y registro en formatos de campo.

Etapas finales

Se sistematizaron los datos tomados en campo y se realizó el análisis de la vegetación; en cuanto al análisis de la vegetación como tal, se evaluaron parámetros tales como densidad florística, diversidad florística, presencia de especies endémicas y/o en vía de extinción, especies con valor ecológico, comercial y/o cultural, siguiendo la metodología propuesta por INVIAS para la elaboración del EIA. Con base a la georreferenciación de las coberturas en campo, se realizaron los ajustes necesarios a la interpretación inicial del mapa de coberturas vegetales y usos del suelo. Con relación al inventario para aprovechamiento forestal, éste lo desarrolló la estudiante que elabora el proyecto (Ver Anexo 1 Inventario forestal).

8.2. METODOLOGÍA DE FAUNA

La identificación de la fauna para el presente proyecto involucró dos fases, las cuales se desglosan a continuación:

Fase de sistematización de la información

Consistió en la integración de la información secundaria relevante, la unificación de formatos, escalas, la organización de la información y de las bases de datos en los temas de flora y fauna. Al igual que la digitalización de la temática complementaria (topográfico, unidades de suelo, unidades geológicas/geomorfológicas, límites

municipales etc.), principalmente tomada de las fuentes oficiales de información como el IGAC y el PBOT de Pamplona, Norte de Santander.

Fase de campo

Esta fase se realizó entre el 1 de septiembre al 20 de noviembre del 2019 verificando en campo los aspectos de las diferentes especies con ayuda de la interpretación de las imágenes de satélite (tipo de vegetación, uso del suelo, cobertura vegetal y fauna). Se georreferenciación puntos específicos con GPS. Igualmente se realizaron análisis detallados por grupo faunístico en el marco del gran ecosistema asociado al instituto en línea de Alexander von Humboldt.

8.3. METODOLOGÍA DE LA PARTE SOCIAL

La metodología utilizada para la identificación y caracterización de los aspectos socioeconómicos contempló tres fases relevantes: la primera de Planeación en donde se revisó la información secundaria existente y se identificó las unidades territoriales objeto de intervención del proyecto, posteriormente se ejecutó el Trabajo de Campo en donde se recopiló la información puntual de los corregimientos encontrados dentro de la zona de estudio a través de entrevistas con los propietarios al 100% de los predios que se encuentran en el eje de la vía, y finalmente se realizó el Análisis de la información, lo cual se basó en la aplicación de instrumentos de levantamiento de información de la población como lo que son la observación directa y la entrevista informal en la etapa de campo. La metodología desarrollada buscó recolectar la información requerida por el EIA, según los lineamientos de INVIAS.

Identificación y evaluación de impactos

La identificación y evaluación de los posibles impactos que acarrea las actividades a desarrollar del proyecto se realizó de la siguiente manera: De acuerdo a las actividades propuestas para desarrollo del proyecto, se determinaron los impactos negativos y positivos generados en los componentes ambientales agua, aire, suelo, flora, fauna, perceptual, sociocultural y económico; para luego ser evaluados de forma cuantitativa mediante la metodología propuesta por el ingeniero Vicente Conesa Fernández vitora, denominada la matriz de impacto ambiental, la cual se explica en el capítulo 4, con la que se hizo la respectiva identificación y evaluación de los impactos calificándolos por el grado de importancia generados por la fase previa y de construcción.

Los impactos resultantes se evaluaron individualmente, mediante la expresión de la importancia del impacto (I), la cual es obtenida en base a las características de acción del impacto como lo son: Extensión (EX), Momento (MO), Persistencia (PE), Reversibilidad (RV), Sinergia (SI), Acumulación (AC), Efecto (EF), Peridiosidad (PR), y Recuperabilidad (MC).

Con la formula aplicada de importancia se obtiene la Matriz de Impactos Sintética para cada fase de la obra, determinando su grado de afectación, y caracterizándolos como impactos compatibles o bajo, moderado, severo y crítico, de acuerdo a los rangos establecidos para su clasificación.

Posteriormente se elaboró la matriz de impactos sintética ponderada, la cual constituye como particularidad las unidades de importancia ponderada, para ello es necesario llevar a cabo la ponderación de la importancia relativa de los factores, evaluando el porcentaje de importancia ponderado de los impactos, así como el porcentaje de influencia de las actividades en la generación de impactos involucradas en cada fase del proyecto.

En consecuencia a los resultados de la importancia del impacto ponderado, se determinaron dichos impactos y actividades potenciales directas e indirectas, que actúan sobre los componentes bióticos, abióticos, socioculturales y económicos.

8.4. METODOLOGIA PROPUESTA DE: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y PLAN DE CONTINGENCIA

Una vez realizada la identificación de los impactos de mayor relevancia en cada una de las etapas, se procedió a efectuar la propuesta del Plan de Manejo Ambiental y Plan de contingencias; trabajando con los impactos negativos que de acuerdo a la evaluación su grado de importancia son significativos, en consecuencia a estos se les efectuará las medidas de manejo necesarias.

El plan de manejo se propone por medio de programas, los cuales serán específicos para cada componente afectado. De este modo el Plan de Manejo Ambiental se formuló, en base a la etapa del proyecto a evaluar, los aspectos ambientales sobre los cuales actúa, acciones que causan el impacto, los impactos a tratar y las actividades definidas para su prevención, mitigación y control, según sea el grado de prioridad del impacto; el Plan de Contingencias se diseñó de acuerdo a los

riesgos potenciales que se pueden derivar de las actividades de construcción a realizar, estableciendo los procedimientos de emergencia que permitan poner en marcha de manera inmediata los protocolos a seguir mediante sistemas de información que permitan de dichos procedimientos y la efectiva comunicación de personal, con entidades externas de apoyo.

9. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

Teniendo en cuenta la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura subsector vial y la guía metodológica para la formulación de EIA del INVIA. “ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) PARA AMPLIACION Y PAVIMENTACIÓN DE 12KM DE VÍA COMPRENDIDA ENTRE LOS CORREGIMIENTOS LA LEGÍA Y SAN BERNARDO DE BATA, NORTE DE SANTANDER.” el cual está compuesto por ocho capítulos, distribuidos de la siguiente manera:

La parte documental contempla la información específica del proyecto iniciando con una introducción, y seguida por la descripción del proyecto, la descripción del área de influencia y caracterización ambiental del área, la evaluación de impactos ambientales, los programas de manejo ambiental, permisos ambientales, el Plan de Contingencia y por último se encuentran los anexos, los cuales complementan el EIA. Entre estos anexos se encuentran en general todos los soportes de éste documento para la ampliación y pavimentación de los 12 kilómetros de vía encontrados entre los corregimientos La Legía y san Bernardo de Bata.

A continuación se detalla el contenido y la estructura del presente EIA.

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

CAPITULO III. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA Y LÍNEA BASE AMBIENTAL

CAPITULO IV. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

CAPITULO V. PROGRAMAS DE MANEJO SOCIO- AMBIENTAL

CAPITULO VI. IDENTIFICACIÓN DE PERMISOS AMBIENTALES

CAPITULO VII. PLAN DE CONTINGENCIA

CAPITULO VIII. ANEXOS

CAPÍTULO I: Está referido a la introducción, objetivos, alcance, metodología y contenido del EIA;

CAPÍTULO II: Presenta la localización geográfica, ecosistémica y ubicación territorial, del proyecto, dentro del contexto de área de influencia directa. Igualmente, describe el proyecto desde el punto de vista técnico, las obras a ejecutar y los requerimientos de recursos naturales.

CAPÍTULO III: Previa definición del área de influencia, que enmarcan el proyecto, se realiza la caracterización ambiental de los medios biofísicos, sociales y culturales que las integran, incluida su representación cartográfica. La línea base se compone de los siguientes ítems principales:

- La línea base física
- En la línea base biótica
- En el componente social

CAPÍTULO IV: Corresponde a la identificación de posibles impactos ambientales que el proyecto pueda generar, los impactos se exponen a escala de identificación, en el momento en que se tenga información individualizada de métodos constructivos y demanda de recursos naturales, deberá procederse a realizar una evaluación detallada de estos impactos

CAPÍTULO V: Corresponde al Programa de Manejo Ambiental, a las medidas ambientales, diseñadas para la prevención, control, corrección o mitigación de los impactos que pueda generar el proyecto sobre el entorno ambiental y cultural. El diseño de cada medida, incluye el objetivo, las acciones a desarrollar, el posible responsable de su ejecución e indicadores para el seguimiento y monitoreo.

CAPÍTULO VI: En este Capítulo se presenta lo referente a la información necesaria para la gestión y obtención de los permisos ambientales, autorizaciones y/o concesiones, requeridos para usar, aprovechar y/o afectar los recursos naturales.

CAPÍTULO VII: Comprende las directrices que deberán tenerse en cuenta para la formulación del Plan de Contingencia.

CAPÍTULO VIII: El EIA finaliza con los ANEXOS, preparados de conformidad con el desarrollo del estudio.

A continuación se presenta el contenido del Capítulo VIII:

NEXOS:

- Anexo 1. Inventario Forestal
- Anexo 2. Inventario faunístico
- Anexo 3. Encuesta aspecto socioeconómico
- Anexo 4. Listado de predios
- Anexo 5. Encuesta Fauna
- Anexo 6. Resultados parámetro Coliformes
- Anexo 7. Matriz impacto pre construcción
- Anexo 8. Matriz impacto construcción

Importante: Para el contenido del presente documento, se tomó como referencia la metodología utilizada por el ANLA, la guía ambiental de INVIAS y los proyectos de la Ingeniera Ambiental Paola Castañeda.

CAPITULO 2

10. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Se realizara la planificación y ejecución del proyecto denominado “AMPLIACION Y PAVIMENTACIÓN DE 12KM DE VÍA COMPRENDIDA ENTRE LOS CORREGIMIENTOS LA LEJÍA Y SAN BERNARDO DE BATA, NORTE DE SANTANDER”.

El objeto de este proyecto se enfoca al mejoramiento de la competitividad como un eje estratégico capaz de impulsar el desarrollo del Departamento, generando avances y crecimiento en conectividad, desarrollo social y desarrollo económico, con el cual se logre mejorar el posicionamiento de Norte de Santander bajo un enfoque equilibrado, global y sostenible.

Desarrollo Social: Esta prioridad incorpora estrategias tendientes a generar un desarrollo social conjunto mediante la ejecución de proyectos en el área de Agua Potable y Saneamiento Básico, Salud y Vivienda Rural que garanticen integralmente condiciones de vida dignas para los habitantes del Departamento (Unidos por Santander S.A.S, 2017).

Desarrollo económico: Generar desarrollo económico como prioridad fundamental para el crecimiento regional, para esto se busca fomentar la Agroindustria como herramienta estratégica para disminuir las brechas de desarrollo rural y urbano que existe en la actualidad en el Departamento. De igual forma, se busca fomentar el turismo en la región, encontrando así una ventaja competitiva basada en la construcción, mejoramiento y divulgación de las potencialidades turísticas que tiene el Departamento. En especial se pretende que la región genere mayores ingresos basados en el incremento del turismo nacional e internacional, gracias al atractivo colonial, de aventura y paisajes que tiene Norte de Santander, convirtiéndose en una fuente de ingresos considerable (Unidos por Santander S.A.S, 2017).

10.1. DEFINICIÓN DEL TIPO DE PROYECTO

El proyecto objeto de estudio consiste en la ampliación y pavimentación de 12km de vía comprendida entre los corregimientos la Lejía y San Bernardo de Bata, Norte de Santander específicamente con una longitud aproximada de 12 Km, inicia en el K11+400 y termina en el K23+200, A continuación se presentan las principales características técnicas del mismo.

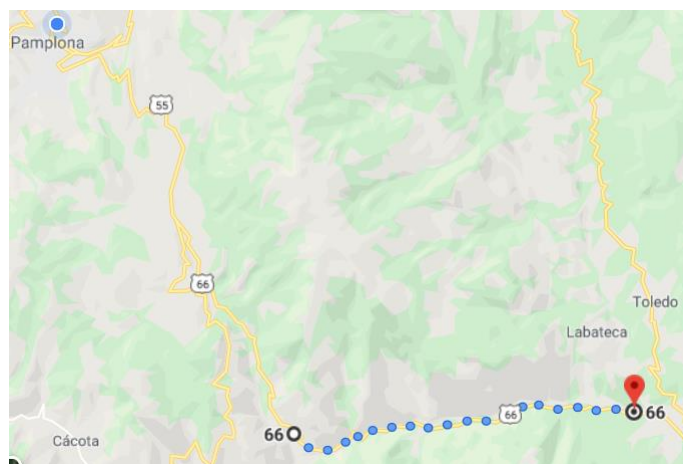
Clasificación

La vía de La Lejía – San Bernardo de Bata, se clasifica como red vial primaria por ser una vía de carácter nacional, según su funcionalidad (Capítulo 1 Manual de Diseño Geométrico de Carreteras-Invias).

10.2. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

Las actividades de ampliación y pavimentación de la vía primaria, específicamente para el tramo La Lejía – San Bernardo de Bata, ubicado geográficamente en el municipio de Pamplona - Labateca del departamento de Norte de Santander, tal y como se muestra en la siguiente figura.

Figura 10.1. Ubicación del proyecto- Tramo vial La Lejía – San Bernardo de Bata.



Fuente: Propia, 2019.

De manera específica, se estableció como área de influencia espacial el DDV (45 metros de lado y lado de la vía) de la carretera existente. Este DDV a nivel fisicobiótico se ubica en la subcuenca del río Caraba y tiene coberturas de pastos limpios, pastos arbolados y mosaicos de cultivos que involucran fauna y que en general se involucra con las condiciones ecosistémicas. Respecto a la localización de posibles botaderos fuera del DDV, una vez se defina su localización, harán parte del área de influencia directa del proyecto, enmarcada en la subcuenca del río La Lejía y los predios aledaños a la carretera.

Con relación a los aspectos socioeconómicos, dentro del área de influencia se enmarcan 17 predios que se encuentran dentro de los 12km de la vía y que pueden ser de manera directa o indirectamente afectados. La afectación social incluye la posibilidad del uso de la infraestructura de servicios públicos y sociales de estos predios o de la cabecera municipal y el mejoramiento de la red vial existente. No se contempla unidades sociales a desplazar para esta área de influencia.

10.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A EJECUTAR

El proyecto según como se debe mencionar en el contrato a futuro “AMPLIACION Y PAVIMENTACIÓN DE 12KM DE VÍA COMPRENDIDA ENTRE LOS CORREGIMIENTOS LA LEJÍA Y SAN BERNARDO DE BATA, NORTE DE SANTANDER” Incluye de manera específica el mejoramiento, ampliacion y pavimentación de aproximadamente 12 kilómetros de vía primaria La Lejía – San Bernardo de Bata, con anchos de 6 m (y en algunos sectores de 4 m), además de

la construcción de diferentes obras en este tramo, entre las cuales se cuenta 0 muros de concreto, 0 muros en gaviones, 3 alcantarillas definidas, 1 puente.

En caso que se contemplen nuevas obras, estas serán actualizadas al presente EIA.

10.3.1. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE: TRAMO LA LEJÍA – SAN BERNARDO DE BATA

Con base en la clasificación del INVIAS, la vía objeto del presente proyecto corresponde a una **vía primaria** de 12.000m. En general el estado de la vía es regular, cuenta con algunas obras de drenaje que en algunos casos serán reemplazadas para ser transitable por los vehículos de diferente carga; sin embargo requiere su rehabilitación, mejoramiento, ampliación y pavimentación, según el objeto del contrato a futuro. A continuación se presenta un registro fotográfico de la vía a intervenir:





Ilustración 10.1. Registro fotográfico de la vía La Lejía – San Bernardo de Bata y su infraestructura actual existente

10.3.2. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES Y OBRAS A EJECUTAR, SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS

En términos generales a continuación se detallan las actividades a ejecutar (Según INVIAS) en la ampliación y pavimentación de la vía La Lejía – San Bernardo de Bata.

- Localización y replanteo
- Corte de taludes y conformación de taludes y banca.
- Transporte de tierra, escombros y materiales de construcción
- Mejoramiento de la subrasante
- Construcción de muros de confinamiento lateral
- Construcción de alcantarillas
- Construcción de filtros
- Sub-base
- Base granular
- Instalación mezcla asfáltica
- Construcción de cunetas revestidas en concreto
- Señalización y demarcación vial
- Puesta en servicios de la vía rehabilitada

En la siguiente tabla se presentan las actividades relacionadas con el proyecto y sus impactos ambientales potenciales que se pueden producir.

Tabla 10.1. Impactos potenciales por las actividades del proyecto

| Actividad | Descripción | Impactos Ambientales |
|---|---|---|
| Instalación de infraestructura temporal | Corresponde a la infraestructura que se deberá proveer temporalmente de las edificaciones destinadas a campamentos, laboratorios, patio de equipos, sitios de instalación de plantas de trituración, de concretos y mezclas asfálticas y demás espacios que sean requeridos para la correcta administración y ejecución de la obra. | Es susceptible de producir impactos debido a la demanda de recursos naturales, generación de escombros y de conflictos con las comunidades del área de influencia directa. |
| Contratación mano de obra | Consiste en la vinculación de todas las personas requeridas para la ejecución de los trabajos en las condiciones previstas por él, quien deberá cumplir con todas las disposiciones legales sobre la contratación del personal colombiano y extranjero. se debe asumir la responsabilidad de la ejecución de la obra ante INVIAS, para quienes regirán, además, todas las disposiciones del Pliego de Condiciones, las especificaciones del contrato en relación con asuntos laborales, de salud y seguridad, ambientales, de control y de calidad. | Se considera susceptible de producir impactos debido a que puede causar falsas expectativas en la comunidad; generación de conflictos se pueden presentar sobre demanda de servicios públicos y sociales y conflictos sociales y culturales por la llegada de personal foráneo. Además, puede promover actividades de tala, caza y pesca, que afecten los recursos naturales. |
| Demoliciones y Remoción | Demolición total o parcial de estructuras existentes en las zonas requeridas del proyecto. | Esta actividad genera escombros, ruido y emisiones que pueden producir impactos sobre los componentes ambientales y sociales. |
| Entrega del terreno y Replanteo | Una vez recibido el terreno, se replantea el trazado de la obra. | Es susceptible de generar impactos por posibles falsas expectativas o conflictos con las comunidades. |
| Excavaciones | Excavación necesaria para las fundaciones de las estructuras, incluye el volumen de material que hay que remover, mecánica o manualmente, transportar y disponer, para la ejecución de las obras y la limpieza final que sea necesaria para la terminación del trabajo. | Puede producir impactos debido a la generación de escombros, emisiones de material particulado, a la operación de la maquinaria y vehículos, que generan emisión de gases, ruido, vibraciones, derrames. |

| | | |
|--|---|---|
| <p>Afirmados; Subbase granulares; Bases granulares y estabilizadas. Conformación de la Calzada Existente</p> | <p>Esta actividad se refiere al suministro, conformación y compactación de materiales granulares para afirmados, subbase y base.</p> <p>Escarificación, la conformación, renivelación y compactación del afirmado existente, con o sin adición de material de afirmado o de subbase granular; así como la conformación o reconstrucción de cunetas.</p> | <p>Pueden generar impactos debido al suministro y manejo de materiales y emisiones de material particulado.</p> <p>Por el suministro y manejo de materiales y emisiones de material particulado, cambios en el régimen hidráulico de las aguas y erosión de los terrenos.</p> |
| <p>Actividades para la colocación del Pavimento Flexible</p> | <p>Suministro de productos bituminosos, mezclas elaboradas, suministradas y compactadas en obra, de acuerdo con lo exigido en la especificación.</p> | <p>Se relacionan con el suministro y manejo de materiales, producción de emisiones –gases y ruido, generación de escombros, altas temperaturas para manejo del asfalto y a la probabilidad de derrame de los mismos.</p> |
| <p>Corte de taludes</p> | <p>Incluye los movimientos de tierra relacionados con el corte de los taludes que se encuentran en la vía para posteriormente conformarse según el diseño.</p> | <p>Alteración en las propiedades del suelo y del agua por residuos</p> <p>Generación de ruido y emisiones</p> <p>Pérdida de la cobertura vegetal</p> <p>Arrastre de material</p> <p>Afectación al bienestar comunitario</p> |
| <p>Conformación de taludes y banca</p> | <p>La conformación es una de las técnicas más utilizadas para garantizar la estabilidad de un talud especialmente en carreteras. Consiste en los movimientos de tierra para esta actividad, incluyéndose la banca.</p> | <p>Impactos asociados al suministro y manejo de materiales</p> <p>Generación de emisiones</p> <p>Cambio en el régimen hidrológico de las aguas</p> <p>Modificación del paisaje</p> <p>Erosión de terrenos – cambio en las propiedades del suelo</p> |
| <p>Pedraplenes</p> | <p>Este trabajo consiste en la preparación de la superficie de apoyo del pedraplen y la colocación y compactación de materiales pétreos adecuados.</p> | <p>Los impactos se derivan del suministro y manejo de los materiales.</p> |

| | | |
|---|--|---|
| Mejoramiento Subrasante | Disgregación del material de la subrasante existente, el retiro o adición de materiales, la mezcla, humedecimiento o aireación, compactación y perfilado final. | Se derivan del suministro y manejo de los materiales y de la generación de partículas. |
| Transporte de tierra, escombros y materiales de construcción. | Movilización a través de volquetas (principalmente) de los escombros, tierra y materiales de construcción asociados con el corte y conformación de los taludes y banca para la vía objeto del proyecto. | Generación de emisiones y ruido por los vehículos Cambio en las propiedades del suelo y agua por posibles derrames |
| Construcción de obras de geotecnia, gaviones, muros de confinamiento lateral | Los gaviones consisten en una caja o cesta de forma prismática rectangular, rellena de piedra, de enrejado metálico de malla. Se colocan a pie de obra desarmados y, una vez en su sitio, se rellenan con piedras del lugar. La mampostería de confinamiento está conformada por muros construidos con ladrillos pegados con mortero confinados por columnas y vigas en concreto fundidas en sitio. Es un sistema sobre el cual existe amplia experiencia constructiva en Colombia y cuenta con un buen soporte experimental y analítico. Es apta para construcciones en altura hasta unos seis pisos. La unidad de medida para los muros de mampostería es el metro cuadrado y para las columnas y vigas de confinamiento el metro cúbico. | Impactos asociados al suministro y manejo de materiales Generación de emisiones y ruido |
| Construcción de obras hidráulicas (alcantarillas, filtros, box, cunetas revestidas en concreto) | Las alcantarillas incluyen una tubería de concreto con refuerzo Titán es utilizada para drenajes en vías. Los box coulvert son elementos versátiles que pueden ser utilizados para conducción de fluidos, puentes, túneles de servicio, paso subterráneo y transporte de material, entre otros, y que requieren de facilidad y rapidez en la instalación cuando el tiempo de ejecución de obra es limitado o en condiciones difíciles de excavación. Las cunetas revestidas en concreto consisten en el transporte, suministro, | Impactos asociados al suministro y manejo de materiales Generación de emisiones Cambio en el régimen hidrológico de las aguas por desvíos temporales de los cauces Cambio en las propiedades del suelo y agua por residuos |

elaboración, manejo, almacenamiento y colocación de los materiales de construcción de cunetas de concreto prefabricadas o fundidas en el lugar. También incluye las operaciones de alineamiento, excavación, conformación de la sección, suministro del material de relleno necesario y compactación del suelo de soporte para aliviar la presión de poro. Este trabajo comprende la perforación de barrenos en los taludes del proyecto, la instalación de tubería perforada en los mismos, con o sin recubrimiento exterior de la tubería perforada con un geotextil, en los sitios establecidos en los planos o en los que indique el Interventor.

Señalización y demarcación vial

De acuerdo con lo exigido por la especificación

Positivo. Mejoramiento del bienestar comunitario. Disminución del riesgo de accidentes

Prefabricado de concretos y /o fundidos in situ – planta de asfalto (opcional – adicional)

Una plana de asfalto es un conjunto de equipos mecánicos y electrónicos en donde los agregados son combinados, calentados, secados y mezclados con asfalto para producir la mezcla asfáltica en caliente (a grandes temperaturas), que debe cumplir con ciertas especificaciones y que se utiliza para la construcción de superficies de rodamiento.

Impactos asociados al suministro y manejo de materiales
Generación de emisiones y ruido
Cambio en las propiedades del suelo y agua por residuos (lodos y escombros).

Fuente: Guía de manejo ambiental INVIAS.

Las actividades de la ampliación y pavimentación de la vía La Lejía – San Bernardo de Bata, comprenden en términos generales, la explanación, mantenimiento, rehabilitación y/o pavimentación de la respectiva banca y la construcción de obras conexas como bermas, cunetas, alcantarillas, etc., a lo largo del tramo objeto de intervención. Lo anterior significa que se deberá proceder a realizar el corte de algunos taludes a los cuales se les hará la respectiva limpieza, así como romper y levantar alcantarillas existentes, la construcción de nuevas obras de control de drenaje, de la banca y lateralmente de la berma-cunetas para dar por terminado la pavimentación de la banca (Guía de manejo ambiental INVIAS).

10.4. GENERALIDADES CONTRACTUALES

A continuación se presentan las principales generalidades contractuales para el desarrollo del proyecto de la ampliación y pavimentación de la vía La Lejía – San Bernardo de Bata, en el municipio de Pamplona, Norte de Santander

Tabla 10.2. Información general del contrato

| | |
|-----------------------|---|
| CONTRATO No.: | XXXXX |
| OBJETO: | AMPLIACION Y PAVIMENTACIÓN DE 12KM DE VÍA COMPRENDIDA ENTRE LOS CORREGIMIENTOS LA LEJÍA Y SAN BERNARDO DE BATA, NORTE DE SANTANDER” |
| VALOR INICIAL: | Sin dato |
| PLAZO INICIAL: | Sin dato |
| PLAZO ADICIONAL: | - |
| CONTRATISTA: | Sin dato |
| SUPERVISOR: | Sin dato |
| INTERVENTOR CONTRATO: | Acto de nombramiento: |
| ANTICIPO (29%) | Sin dato |
| FECHA DE INICIACION: | Sin dato |
| FECHA DE TERMINACION: | Sin dato |
| MUNICIPIO: | Pamplona |
| OFICINA GESTORA: | Secretaria de Infraestructura de la Gobernación |

Fuente: Documento consulta del proceso de contratación Gobernación de Santander.

De la misma manera, la viabilidad ambiental del proyecto de forma específica se relaciona con los siguientes aspectos legales particulares.

Tabla 10.3. Normatividad específica de viabilidad para el proyecto

| Acto administrativo / Comunicado | Descripción |
|---|--|
| Certificado | Se requiere de Licencia Ambiental para actividades de MANTENIMIENTO, MEJORAMIENTO, REHABILITACIÓN O PAVIMENTACIÓN sobre vías existentes, de conformidad con la Ley 99 de 1993. |
| Decreto 1469 de 2010 | Se requiere de licencia de construcción por tratarse de la intervención de una vía pública ubicada en un suelo Rural. |
| Documento que deberá ser expedido por Secretario de Planeación del municipio de Pamplona. | El proyecto cumple con las siguientes características conforme a los contenidos del PBOT vigente adoptado mediante Acuerdo Municipal. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Corresponde a una vía secundaria de responsabilidad del Departamento de Norte de Santander <ul style="list-style-type: none"> ➤ No afecta servidumbres y caminos reales ➤ No se encuentra ubicado en zona de alto riesgo NO mitigable |

| | |
|---|--|
| Documento | <ul style="list-style-type: none"> ➤ No se encuentra ubicado en zona de protección de recursos naturales ➤ No interviene áreas de patrimonio urbano, arquitectónico, cultural y arqueológico en el corredor vial del proyecto. <p>En el lugar de ejecución del proyecto no existe presencia de patrimonio urbano, arquitectónico, cultural y arqueológico.</p> |
| Oficio de certificación Ministerio | No se registra la presencia de comunidades: Indígenas Rom, Minorías, Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras, Certificación de existencia de infraestructura eléctrica en los corredores a intervenir. |
| Oficio de certificación ELECTRIFICADORA DE NORTE DE SANTANDER | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Certifica que la ELECTRIFICADORA DE NORTE DE SANTANDER posee infraestructura eléctrica de media y baja tensión en el corredor vial La Lejía – San Bernardo de Bata. |
| Oficio de certificación EMPOPAMPLONA | <p>Certificación de la no existencia de redes de servicio público en los corredores a intervenir.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Certifica que la empresa Comunitaria EMPOPAMPLONA no posee redes de servicio público que se puedan ver afectadas en la vía. |
| Documento | Se estableció que en el polígono del proyecto, no existe ningún título minero. |

Fuente: Documento consulta del proceso de contratación Gobernación de Santander.

10.5. DEMANDA AMBIENTAL DEL PROYECTO

A partir de las actividades contempladas en la ampliación y pavimentación de la vía La Lejía – San Bernardo de Bata, se estima la necesidad de aprovechamiento de los recursos naturales tal y como se detalla en el **capítulo VII** del EIA y se muestra de manera sintetizada en la siguiente tabla. Como el proyecto requiere de licencia ambiental, los permisos de uso de los recursos naturales deberán tramitarse ante la CAS.

Tabla 10.4. Uso y aprovechamiento de los recursos naturales para el proyecto vial tramo La Lejía – San Bernardo de Bata.

| AUTORIZACIÓN | TRAMO LA LEJÍA – SAN BERNARDO DE BATA |
|--------------|---------------------------------------|
|--------------|---------------------------------------|

| | |
|--|--|
| Captación agua superficial | El permiso de concesión de agua corresponde a un punto ubicado en el Rio La Lejía del municipio de Pamplona sobre algún predio estratégico, vereda estratégica y el cual se tramitara antes la CAS. |
| Vertimiento | AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS El servicio de unidades sanitarias será prestado por las viviendas aledañas a la vía del tramo La Lejía – San Bernardo de Bata. |
| Ocupación de cauce | Se tramitará el permiso de ocupación de cauce ante la CAS, para la construcción y reemplazo de alcantarillas y Box culvert. |
| Materiales de construcción | Los materiales de construcción necesarios para el proyecto serán suministrados por empresas o sitios de extracción debidamente autorizados y legalizados. |
| Aprovechamiento forestal | Se realizó el inventario forestal (ver anexo 2 Inventario forestal) para obtener el permiso de aprovechamiento forestal ante la CAS. |
| Emisiones atmosféricas | Se solicitará a la Autoridad Ambiental competente (CAS) el permiso de emisiones atmosféricas para los equipos generadores de fuentes fijas de emisiones atmosféricas para instalar las plantas de asfalto y trituradora. Se realizaran los monitoreos de línea base de Ruido y calidad de aire, en el área de influencia del predio estratégico. |
| Campamento temporal | Se contara con un campamento para el funcionamiento de las oficinas, ubicado en el casco urbano del municipio de Pamplona. |
| Sitios de disposición final de material sobrante | Para la disposición final de material sobrante se presentara su esquema topográfico y autorización de propietarios de los predios. |
| Residuos sólidos | Empresas o sitios debidamente autorizados, para residuos sólidos convencionales (Licencia ambiental Aseo Urbano) y para residuos de aceite. |

Fuente: Paola Castañeda.

10.6. NECESIDAD DE PERSONAL Y MAQUINARIA.

De acuerdo con lo que será estipulado en el contrato, así como el alcance las actividades constructivas a desarrollar para el presente proyecto de la ampliación y pavimentación de la vía La Lejía – San Bernardo de Bata, a continuación se

presenta el listado de personal y maquinaria que posiblemente puede ser requerido para la actividad.

Tabla 10.5. Cantidades para el proyecto Tramo

| ÍTEM | | NECESIDAD DE PERSONAL Y MAQUINARIA |
|------------|--|------------------------------------|
| No. | | MAQUINARIA |
| 1 | Bulldócer D6 o equivalente o superior | |
| 2 | Camión 350 o equivalente o superior | |
| 3 | Camioneta D-300 o equivalente o superior | |
| 4 | Cargador 920 o equivalente o superior | |
| 5 | Carrotanque de agua (10000 litros) | |
| 6 | Carrotanque Irrigador de asfalto o equivalente o superior | |
| 7 | Compactador manual (Saltarín) | |
| 8 | Compactador vibratorio tipo DD-20 o equivalente o superior | |
| 9 | Compactador neumático | |
| 10 | Compresor 125 pies 3 con martillo | |
| 11 | Compresor (barrido y soplado) | |
| 12 | Guadañadora | |
| 13 | Maquina térmica pegatachas | |
| 14 | Mezcladora de concreto (1 bulto) | |
| 15 | Motoniveladora | |
| 16 | Motosierra | |
| 17 | Retroexcavadora CAT 320 o equivalente o superior | |
| 18 | Retrocargador JD 510 o equivalente o superior | |
| 19 | Terminadora de asfalto (Finisher) | |
| 20 | Vehículo delineador | |
| 21 | Vibrador de concreto | |
| 22 | Vibrocompactador Dynapac (10 ton) o equivalente o superior | |
| 23 | Vibrocompactador Dynapac C15 o equivalente o superior | |
| 24 | Volqueta 6 m3 o Superior | |
| No. | | MANO DE OBRA |
| 1 | Obreros | |
| 2 | Oficial | |
| 3 | Rastrillero | |

Fuente: Documento consulta del proceso de contratación Gobernación de Santander.

CAPITULO 3

11. ÁREA DE INFLUENCIA Y LÍNEA BASE SOCIOAMBIENTAL

Tomando como base la información oficial consignada en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) del municipio de Pamplona, a continuación se presentan y describen las características físicas, bióticas y socioeconómicas más sobresalientes del área de influencia del proyecto.

Esta información fue ajustada de acuerdo con lo establecido en la Guía Ambiental INVIAS 2011, la guía metodológica para la elaboración de estudios de impacto ambiental según el ANLA y el trabajo de campo realizado en el mes de septiembre, Octubre y Noviembre de 2019.

11.1. ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia directa del proyecto es el espacio geográfico donde se manifiestan los impactos directamente relacionados con la ejecución de las obras viales, por lo tanto corresponde a las áreas que son directamente intervenidas por el proyecto, definidas como los 12 Km de ampliación y pavimentación de la vía La Lejía – San Bernardo de Bata, y el derecho de vía (DDV: 45 metros) del tramo.

Con relación a las actividades del proyecto, es importante resaltar que la ampliación y pavimentación de la vía La Lejía – San Bernardo de Bata, se desarrollará como se mencionó anteriormente sobre el derecho de vía (DDV) de la carretera existente. Este DDV a nivel fisicobiótico se ubica en la subcuenca del río Caraba (el cual también será intervenido por captación del recurso hídrico) y que contiene coberturas de pastos limpios, pastos arbolados y mosaicos de cultivos y espacios naturales que involucran su fauna y que en general se involucra con las condiciones ecosistémicas.

Los sitios destinados para la disposición de sobrantes y la planta de asfalto, deberán ser parte del área de influencia de este proyecto, el cual no serán mencionados por no estar el proyecto vigente.

Con relación a los aspectos socioeconómicos del área de influencia de la vía encontrada entre los corregimientos mencionados, se enmarca de manera específica sobre las unidades sociales a afectar que corresponden a 17 predios. La afectación social incluye la posibilidad del uso de la infraestructura de servicios públicos y sociales de estos predios o de la cabecera municipal y el mejoramiento de la red vial existente. No se contempla predios a desplazar para esta área de influencia (según la estudiante, quien realiza el EIA).

11.2. LÍNEA BASE O CARACTERIZACIÓN FÍSICO, BIÓTICA Y SOCIAL

11.2.1. ASPECTOS FÍSICOS

Para la elaboración de la caracterización del medio abiótico, se tomó como base la información primaria recolectada durante las visitas de reconocimiento de campo, realizadas entre 23 y 24 de agosto de 2019 y la información secundaria disponible en el INGEOMINAS, IGAC e IDEAM.

11.2.1.1. COMPONENTE GEOSFÉRICO

El componente geosférico está integrado por la descripción de las unidades estratigráficas o litológicas que afloran en el área establecida para la cartografía, las unidades geomorfológicas y de paisaje, además de los procesos morfodinámicos que están moldeando el paisaje y las geoformas.

De acuerdo con la literatura geológica y la división del territorio nacional en cuencas sedimentarias, el área de la vía estudiada se localiza en la cuenca del río Caraba.

11.2.1.2. GEOLOGÍA REGIONAL

En el departamento de Norte de Santander afloran rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias con edades que varían desde el Paleozoico hasta el Holoceno, las cuales debido a la escala del mapa geológico, han sido representadas cartográficamente por unidades cronoestratigráficas que agrupan o incluyen unidades litoestratigráficas bien definidas o en algunos casos unidades informalmente establecidas pero de uso común en la literatura geológica del país, durante el recorrido de la vía se logran establecer algunas discordancias lo que sugiere una estratigrafía compleja y de gran interés para el desarrollo de la obra vial de este departamento.

Figura 11.1. Esquema gráfico para la representación del Marco geotectónico de Colombia



(Tomado de INGEOMINAS, 1997, Fuente: Kellog y Vega 1993, adaptado por el consultor)

Toussaint & Restrepo (1989) consideran el territorio nacional como un collage de bloques exóticos llamados terrenos, los cuales se han unido entre sí en diferentes tiempos.

11.2.1.3. ESTRATIGRAFÍA

En el área de estudio se aprecian rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias con edades que varían desde el Paleozoico hasta el Holoceno, y para el área puntual se tienen sedimentos recientes, asociados a la dinámica fluvial del río Caraba.

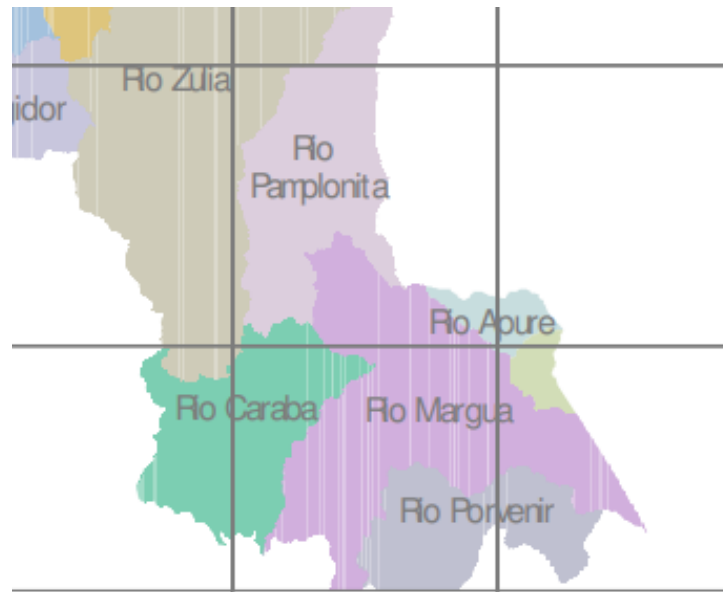
Cuenca del Río Caraba:

El río Caraba "río bravo de las montañas" es el torrente yugular del sistema hidrográfico que divide en dos grandes zonas la profunda cuenca del municipio.

Tiene su nacimiento en las álgidas escarpas del Páramo de Santurbán, generador de agua potable para varios acueductos de poblaciones de los dos Santanderes, sobre la extensa Cordillera Oriental; en cuyas crestas tímidamente se posan

escarmenadas nubes, sobre una vegetación nativa en estado prístino de parásitas, musgos, helechos y frailejones, donde el viento glacial acaricia los nidos de los discretos "ojos de agua" de los taludes cordilleranos, para luego desarrollar los manantiales y veneros cristalinos que van recogiendo los chorros del río "Vallegrande" y las quebradas "La Mona", "Tapaderas" y "Mogorontoque", para entrar apacible a las arenosas playas de las mesetas del páramo de Berlín, en donde toma el bíblico nombre de río Jordán (Fernandez, 2015).

Figura 11.2. Delimitación de cuencas consideradas afluentes del río Caraba.



Fuente: Grupo Diagnóstico POMCHRA, 2006

A continuación se hace una breve descripción de las formaciones que conforman la estratigrafía de la región:

Cuaternario: En el departamento de Norte de Santander, los depósitos cuaternarios son muy variados en su origen y se encuentran ampliamente distribuidos a lo largo de los valles de los principales ríos y quebradas. Entre los depósitos de mayor extensión se diferencian y representan a la escala del mapa geológico, tres unidades predominantes.

Las Terrazas y Conos de Deyección (Q_{tf}): se encuentran compuestas por clastos subredondeados a redondeados embebidos en una matriz limoarenosa, correspondiente a depósitos no consolidados de abanicos aluviales, terrazas y coluviones, es considerada de edad pleistoceno.

Los Depósitos Aluviales Recientes (Qal): observan a lo largo de las principales corrientes en terrazas bajas, formadas por cantos subredondeados de diferentes tamaños en una matriz arcillosarenosa. Es la unidad más joven, que aun continua sedimentando en los principales cauces de agua.

Otro tipo de depósitos recientes son los Coluviones (Qc): que se presentan en los pies de las laderas, normalmente son depósitos caóticos y de muy poca extensión; en general, no todos pueden ser cartografiados debido a la escala de trabajo empleada.

Depósitos aluviales (Qal): se ubican hacia las márgenes de los drenajes principales y consisten de bloques redondeados a subredondeados, principalmente de arenitas, en una matriz areno arcillosa. Presentan una morfología plana.

Terrazas Aluviales (Qt): se presentan principalmente en el margen occidental del río Zulia, donde se caracterizan por su morfología plana y elevada en relación a los depósitos cuaternarios aluviales.

Terciario.

Grupo Guayabo (Tmg): Este consiste, en general en arenas friables de color pardo a gris claro, limolitas arcillolitas, y arcillas arenosas grises con algunos horizontes de arcillas verdes y abigarradas. El Grupo Guayabo reposa concordantemente sobre la Formación León y el límite entre ambas se coloca donde subyacen las arcillas pizarrosas de la Formación.

Formación León (Tol): Está compuesta casi en su totalidad de arcillas pizarrosas de color gris a gris verdoso que presentan horizontes limolíticos hacia la parte baja y alta de la misma.

Formación Carbonera (Tec): Consta de una serie de arcillolitas intercaladas con areniscas y algunos mantos de carbón en la parte inferior y en el tope de la Formación Las arcillas son de color gris, comúnmente abigarradas y sideríticas; en la parte inferior y superior de la Formación hay algunas arcillas Pizarrosas de color gris oscuro.

Oligoceno Inferior (Van der Hammen): Formación Mirador (Tem): Consta predominantemente de areniscas de grano fino a grueso, moderadamente duras a friables, limpias, masivas, de color pardo a blanco, a veces conglomeráticas.

Formación Los Cuervos (TPc): La Formación consta predominantemente de arcillas pizarrosas, arcillolitas carbonáceas, intercaladas con areniscas de grano muy fino y con mantos de carbón en la parte inferior cuyo espesor varía desde 0.1 a 2.5 m. Constituyen la mayor reserva de carbón en la región.

Formación Barco (TPb): Esencialmente consta de una serie de areniscas y arcillas pizarrosas intercaladas que varían según el lugar. Las areniscas son generalmente de grano fino a medio, bien sorteadas, de color gris a gris claro.

Formación Algodonal (TPa): Forman extensos depósitos en el valle de La Playa, donde presentan una alternancia con brechas volcánicas y sedimentos de origen torrencial, y cuya erosión modeló los "estoraques".

Cretáceo

Formación Catatumbo (Ksct): Está compuesta de arcillas pizarrosas y arcillas de color gris oscuro comúnmente carbonáceas que contienen pequeños nódulos y capas delgadas de arcillas ferruginosas. En su parte inferior la Formación contiene a menudo pequeños mantos de carbón. El espesor de la Formación es variado con un promedio de 180 m, aunque en el río Pamplonita, se han medido espesores parciales hasta de 300 m, donde la base de la Formación está cubierta.

Formación Mito Juan (Ksm): Esta Formación consta principalmente de arcillolitas pizarrosas gris verdoso, arcillolitas limolíticas y arcillolitas arenosas, notándose un aumento de las arenas hacia la parte superior. En la parte inferior hay arenas pizarrosas gris oscuras semejantes a las de la Formación Colón; a diferencia de aquellas, las arcillolitas del Mito Juan no son calcáreas.

Formación Colón (Ksc): Esta Formación consta de arcillolitas pizarrosas de color gris, un poco calcáreas, ricas en foraminíferas. En la base y en contacto con la Formación La Luna hay una serie de areniscas glauconíticas de 2 a 5 m. de espesor con abundantes restos de peces y foraminíferas retrabajadas.

Formación La Luna (Ksl): El término fue introducido en Colombia para el área de concesión Barco también ha sido utilizado en la nomenclatura estratigráfica del valle medio del Magdalena. Aflora en el sector occidental del departamento de Norte Santander, donde está compuesta por calizas y lodolitas calcáreas con grandes concreciones y nódulos discoidales, biomicríticos, capas delgadas de chert y rocas fosfóricas en la parte alta de la secuencia.

Formación Cogollo (Kmc): Esta Formación consta de arcillas pizarrosas (shales) negras a grises oscuras con algunas intercalaciones de calizas fosilíferas y pequeñas cantidades de limolitas.

Formación Rionegro (Kirn): Constituida por areniscas y arcosas de grano grueso con algunas capas de conglomerados, arenisca de grano fino y lutitas interestratificadas. El límite inferior de la Formación Rionegro es discordante, localmente descansa sobre socas sedimentarias de la Formación Girón y sobre ígneas y metamórficas de la Formación Silgará.

Jurásico

Complejo Ígneo Intrusivo - Extrusivo (Jci): Comprende una fase intrusiva cuya composición predominante es cuarzomonzonítica y una serie de etapas efusivo-explosivo de carácter riolítico principalmente cuarzomonzonitas de grano fino a grueso con etapas de volcanismo efusivo-explosivo de carácter ácido.

Granodiorita (Jgd): Entre Sardinata y Abrego, aflora un cuerpo de Granodiorita, el cual en el sentido norte – sur alcanza aproximadamente 25 km de longitud y un ancho máximo de 10 km; el intrusivo es cortado por la carretera Río Tarra – Alto el Santurron y por el carreteable que de este conduce al municipio de Villa – Caro.

Paleozoico

Formación Silgará (pDs): Se refiere a una secuencia de rocas clásticas metamorizadas de estratificación delgada, compuestas por filitas, cuarcitas, esquistos, metareniscas y menores cantidades de pizarra y filita calcárea.

Estructural

Esta región comprende el macizo de Santander, en donde predomina un sistema de fallamiento en bloques, de rumbo norte-sur a noreste y un sector de pliegues anticlinales y sinclinales estrechos, ubicados durante el recorrido en el departamento de Norte de Santander. Las principales fallas son Catatumbo, río de Oro, Perija, Cuiba y el Tigre, se plantea que esta última se continúe hacia el sur empalmándose con la fallas de Las Mercedes con un desplazamiento vertical del orden de 2400 m.

Evolución Geológica:

La capa sólida superficial de la Tierra, llamada litósfera, está dividida en fragmentos relativamente rígidos, llamadas placas tectónicas, que se mueven sobre la astenosfera, una zona relativamente plástica. Existen 15 grandes placas y más de 40 microplacas. Las placas incluyen una capa superior llamada corteza la que puede ser corteza oceánica o continental y así las placas pueden clasificarse en placas oceánicas y mixtas. La cordillera de los Andes se origina por la interacción de la placa oceánica de Nazca con la parte continental de la placa sudamericana. En sus zonas norte y sur, también participan en el proceso las placas de Cocos, Antártica y la microplaca de los Andes del norte.

Perfil simplificado de la situación actual a lo largo de gran parte de los Andes. Los límites entre placas pueden clasificarse según el tipo de movimiento relativo entre ellas. Pueden ser divergentes, convergentes o de fricción. La formación de montañas continentales, proceso llamado orogénesis, así como los terremotos, tienen lugar en los límites convergentes. En estos pueden darse procesos de subducción o colisión. Los procesos de colisión tienen lugar cuando dos masas continentales se acercan entre sí. El proceso de subducción ocurre cuando una de las placas se pliega, hacia el interior de la Tierra, y se introduce bajo la otra. Los Andes se han levantado por la subducción de placas oceánicas por debajo de la placa Sudamericana. Las placas que actualmente son subducidas son la de Cocos, Nazca y la Antártica. La subducción de las placas de Nazca tiene una velocidad de 7-9 cm/año y la de la Antártica, de 2 cm/año.¹⁴ Los procesos de subducción incluyen la generación de una fosa oceánica que en el caso de los Andes es la fosa de Perú-Chile o de Atacama.

La cordillera de los Andes posee actividad volcánica que está asociados a un ángulo de convergencia de las placas oceánicas mayores a 25° y a la fusión parcial de la cuña del manto que suele ocurrir en zonas de subducción.

Ubicación Geotectónica:

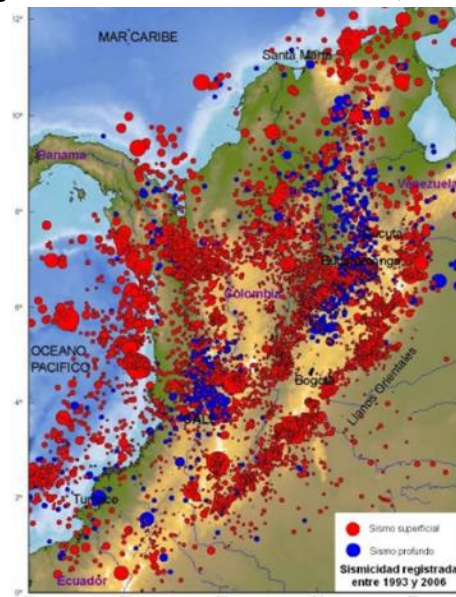
La cuenca del Río Caraba, limita con la falla más cercana “Falla Bucaramanga – Santa Marta”. La cuenca en general, parte de la desembocadura de la quebrada La Lejía en el río Chitagá, punto donde concurren los territorios de Pamplona, Chitagá y Cácuta, se sigue el río Chitagá, aguas abajo, hasta la desembocadura de la quebrada Chérela, lugar donde concurren los territorios de Pamplona, Labateca y Chitaga. Presenta poca deformación tectónica, teniéndose sólo algunas fallas

inversas en la parte inferior de la sección producidas por reactivación de fallas inversas ancestrales (Suárez, 1990).

Consideraciones de riesgo sísmico:

El departamento de Norte de Santander está considerado en el mapa de amenaza sísmica del Código Colombiano de Construcciones Sismorresistentes (AIS – INGEOMINAS - UNIANDES, 1995) como zona de amenaza sísmica alta. Al ver una imagen del registro de la sismicidad en Colombia, se aprecia que el área de estudio ha estado afectada por sismos tanto superficiales como profundos. (Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**)

Figura 11.3. Sismicidad registrada en parte del territorio colombiano por la Red Sismológica Nacional de Colombia, entre 1993 y 2006



Fuente: Red Sismológica Nacional de Colombia

11.2.1.4. GEOMORFOLOGÍA

Morfo – Estructuras:

Desde el punto de vista Geoestructural, para el área de estudio corresponde al sinclinal del Caraba. Para el área de estudio no se encuentran morfo-estructuras.

A continuación se presenta la descripción de las geoformas definidas en el área de estudio de acuerdo con el medio de modelado predominante, sin dejar de lado el origen de estas unidades.

Unidades geomorfológicas

A continuación se presentan las unidades geomorfológicas identificadas para el área de estudio las cuales se describen a continuación.

Unidades de origen aluvial y/o fluvial de valles y llanuras (L)

Las llanuras y valles aluviales, ocupan las posiciones más bajas de las depresión Colombiana. Por tratarse de una de las regiones más lluviosas del planeta, el sistema hidrográfico está conformado por ríos caudalosos, con gran capacidad de acarreo de sedimentos.

Las corrientes, tributan sus aguas al Río Jordan y a la quebrada Orocue a través del río Caraba; que en conjunto conforman una compleja y extensa llanura aluvial, que no es pantanosa. Considerando la localización espacial, la probable naturaleza de los aluviones y las características morfológicas de los paisajes antes mencionados, a continuación se discute:

Llanura aluvial compleja del departamento de Norte de Santander

En las llanuras aluviales el principal proceso que amenaza las obras de infraestructura y tierras y cultivos son las inundaciones, especialmente en las cuencas bajas de los ríos Pamplonita-Zulia y Catatumbo (limitantes con el Río Caraba). La zonificación resultante logra diferenciar las principales amenazas que por procesos morfogénicos pueden ocurrir en el departamento y es un aporte parcial para efecto de diagnósticos ambientales generales. Otras amenazas se relacionan en conjunto con limitantes climáticos (áreas de tendencia seca) donde se aceleran los procesos de erosión de suelos por las actividades humanas (Antonio Flores, 2001).

Parece evidente que la abundante sedimentación lateral del río Caraba por la margen derecha ha contribuido a estrechar el plano de desborde del río, aguas abajo incidiendo en las características morfológicas de la mencionada depresión.

Procesos morfodinámicos

Entre los procesos morfodinámicos que se presentan en el área de estudio se destaca el proceso de socavación del cauce en algunos tramos que se dan en los márgenes del río Caraba. Estos son el resultado del grado de deforestación de las riberas del cuerpo de agua.

11.2.2. CLIMATOLÓGICO

Generalidades

A continuación se presentan los resultados de los análisis climatológicos del área de influencia del proyecto, donde, a partir de información secundaria se determinaron parámetros como temperatura, humedad relativa, vientos, nubosidad, brillo solar, entre otros; dicho informe está basado en el análisis de información secundaria existente (datos climatológicos, cartografía, estudios anteriores de la zona entre otros, etc.).

Metodología de trabajo

El análisis de la climatología se fundamentó en la recopilación y análisis de información secundaria como se indica a continuación:

Consulta de la información climatológica existente en la zona de influencia indirecta y directa del área de estudio, para el Programa de Adaptación a la Guía Ambiental de los 12 kilómetros de vía, tomada de la estación más cercana y con datos existentes más congruentes (Información disponible en el IDEAM hasta el año 2017).

Caracterización climatológica para cada uno de los parámetros analizados, realizando los diferentes histogramas que permitan definir la distribución temporal de dichos parámetros a lo largo del año, para cada una de las estaciones utilizadas para caracterizar el área de estudio para el Programa de Adaptación a la Guía Ambiental PAGA.

11.2.2.1. CARACTERIZACIÓN CLIMATOLÓGICA

El clima es el conjunto de fenómenos atmosféricos que caracterizan el ambiente de una determinada región, el cual se determina por el análisis espacio-tiempo de los elementos que lo definen y los factores que lo afectan.

En este ítem se analizan los componentes climáticos de la zona, como, precipitación, temperatura, humedad relativa del aire, evaporación, brillo solar entre otros; los dos primeros son los más importantes por cuanto permiten definir, clasificar y zonificar el clima de una región dada, en tanto que los otros se presentan como atributos caracterizadores de las unidades ya definidas. Los factores del clima, pendiente, altitud y formas del relieve, generan cambios climáticos a nivel regional o local, mientras que la cobertura vegetal es causa y efecto del clima (Paola Castañeda, 2017).

El clima es importante, desde el punto de vista físico-biótico por su directa intervención en la evolución de los suelos y el paisaje. Además por ser uno de los elementos o insumos necesarios para la determinación de las amenazas naturales y desde el punto de vista socioeconómico, por su influencia en la decisión de utilización de las tierras para determinados usos.

Para el análisis climático del área de influencia indirecta y directa, se utilizó información meteorológica suministrada por el IDEAM, de la estación ubicada fuera del área influencia, la cual se presenta a continuación en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, mientras que su localización se presenta en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

Tabla 11.1. Estación meteorológica utilizada para análisis de clima del área de estudio

| CÓDIGO | NOMBRE ESTACIÓN | NOMBRE CORRIENTE | NOMBRE | ELEVACIÓN | AÑO INST. | LONGITUD | LATITUD |
|--------|-----------------|------------------|--------|-----------|-----------|----------|---------|
| 160150 | IDEMA-Pamplona | ISER | ISER | 2340 | 1972 | 722 | 7238 |

Fuente: IDEAM

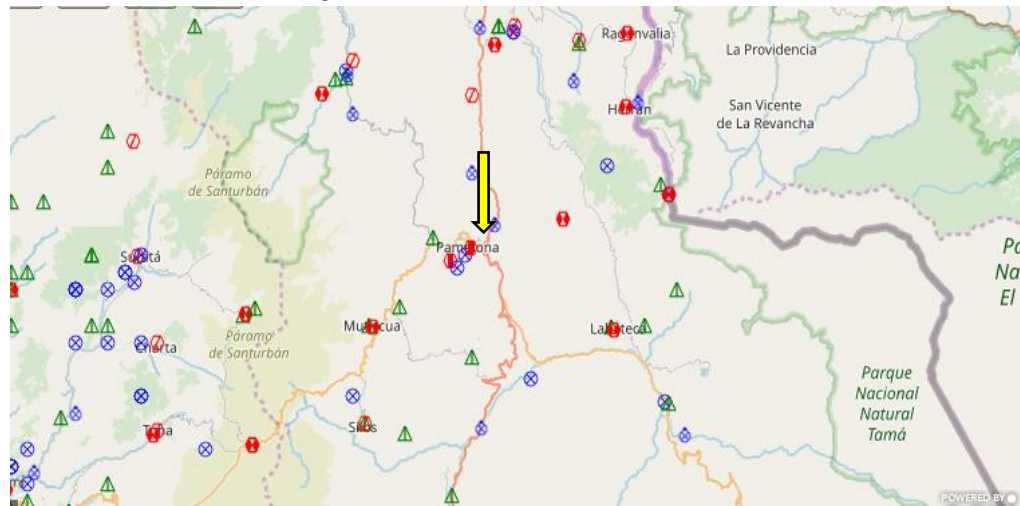
CP: Climatológica Principal

CO: Climatológica Ordinaria

SP: Sinóptica Principal

SP: Sinóptica Secundaria

Figura 11.4. Localización espacial de las estaciones meteorológicas utilizadas para caracterizar el área del estudio.



Fuente: IDEAM, modificada por el autor

A continuación, se presentan los resultados de los análisis estadísticos de los parámetros meteorológicos utilizados para la caracterización climática del área de estudio.

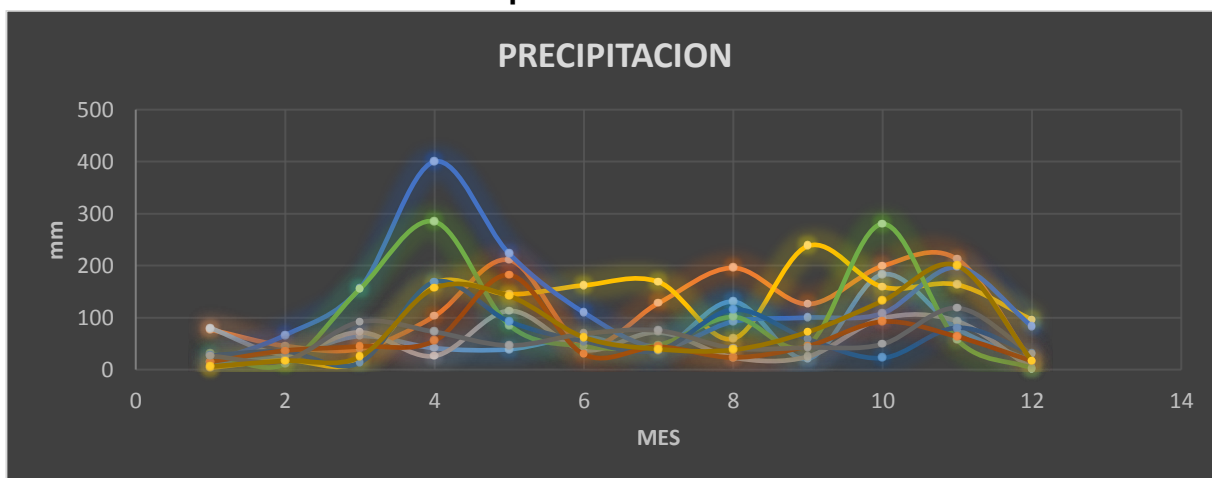
Precipitación

-Distribución Temporal

De acuerdo con los resultados obtenidos de los histogramas de la estación utilizada, se pudo establecer que en la zona de influencia indirecta y directa del área de estudio para el estudio de impacto ambiental, el régimen pluviométrico es bimodal, es decir, se presenta tan sólo dos época de lluvias y/o invierno, seguida de una temporada de verano y/o seca.

La temporada de lluvias en promedio en el área de influencia de la zona en estudio, se presenta durante los meses de abril a mayo y de octubre a noviembre, con variaciones entre los 0,6 a 400,1. El promedio mensual en este período es del orden de 76,6mm. En promedio el mes más lluvioso en este período es abril con valores del orden de 400,1mm; como se aprecia en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Figura 11.5. Distribución temporal de la precipitación media mensual multianual en el área de influencia indirecta y directa de la zona de estudio para el EIA.



Fuente: Propia

Después de la temporada de lluvias se presenta el período seco o de verano, entre los meses de enero a marzo, con variaciones entre los 0,6mm a 155,8mm. El mes que en promedio registra los menores valores de precipitación es enero, con valores del orden de 29,32mm, como se aprecia en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

La precipitación media anual en el área de influencia indirecta y directa del área de estudio para la vía del proyecto presenta valores totales anuales del orden de 647,3 mm a 1394,4 mm como se relaciona a continuación en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

Tabla 11.2. Valores de precipitación total mensual multianuales en las estaciones meteorológicas utilizadas para la caracterización climática.

| FECHA | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | VALOR ANUAL |
|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|-------------|
| 2007 | 13.8 | 25.1 | 64.3 | 41.3 | 39.1 | 62.6 | 38.6 | 130.7 | 20.7 | 182.9 | 78.5 | 15.6 | 713.2 |
| 2008 | 77 | 45.5 | 39.8 | 102.9 | 210.8 | 47.4 | 127.9 | 195.6 | 125.9 | 199.1 | 212.1 | 15 | 1399 |
| 2009 | 79.6 | 29.1 | 71.7 | 26.2 | 113 | 37.9 | 71.6 | 23.1 | 25 | 98.4 | 92.9 | 1.9 | 670.4 |
| 2010 | 3.6 | 18.1 | 15.3 | 166.6 | 144.9 | 162 | 168.6 | 59.4 | 237.8 | 159 | 163.2 | 95.9 | 1394.4 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|-------|-------|------|--------|
| 2011 | 14.1 | 66.2 | 155.8 | 400.1 | 223 | 109.7 | 42.8 | 92.3 | 99.9 | 108.3 | 196.7 | 83.3 | 1592.2 |
| 2012 | 30.6 | 10.6 | 154.9 | 284.6 | 85.7 | 44.9 | 47.4 | 101.2 | 47.4 | 280 | 56.8 | 2.7 | 1146.8 |
| 2013 | 27.4 | 34.8 | 13.2 | 168.6 | 92.6 | 54.5 | 37.2 | 115.3 | 58.5 | 22.3 | 80.5 | 31.7 | 736.6 |
| 2014 | 15 | 36.5 | 44.5 | 55.3 | 182 | 29.4 | 43.8 | 23.4 | 45.3 | 92.2 | 63.3 | 16.6 | 647.3 |
| 2015 | 26.2 | 17.2 | 91.6 | 72.5 | 46.3 | 68.8 | 75.1 | 41.2 | 42.5 | 48.9 | 118.3 | 29.8 | 678.4 |
| 2016 | 5.9 | 16.9 | 24.6 | 156.6 | 141.5 | 62.1 | 39.4 | 38 | 72.3 | 132 | 199.8 | 17 | 906.1 |

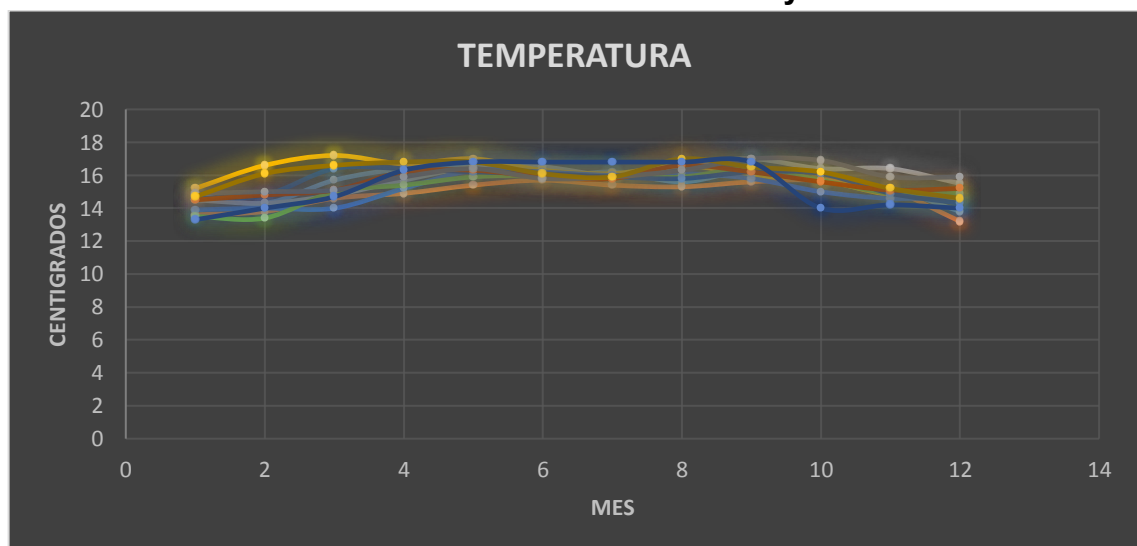
Fuente: Propia

Temperatura

Es uno de los factores más importantes en el análisis climático, pues este parámetro incide directamente en los procesos de evapotranspiración y condicionan la existencia de determinadas especies vegetales.

En general, en el Área de influencia indirecta y directa de la vía en trabajo, la temperatura media mensual oscila entre 13.8°C a 15.9°C, coincidiendo el período más caliente con el período más seco y el período más frío con el período de mayor pluviosidad. Estas temperaturas corresponden a un clima templado; por la poca variación durante el transcurso del año, se ajusta a un régimen isotérmico de temperaturas con un promedio de 15.5°C, como se observa en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Figura 11.6. Distribución temporal de la temperatura media mensual multianual en el Área de influencia indirecta y directa de la vía



Fuente: Propia

Las temperaturas mínimas en la zona se presentan hacia finales e inicios del año, en la época de lluvias, durante los meses de enero, con valores mensuales de 14.3°C a 14.6°C; siendo enero y diciembre los meses donde en promedio se presentan las temperaturas más bajas, con valor del orden de 14.3°C, como se observa en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Las temperaturas máximas se registran durante los meses de mayo a septiembre, con valores mensuales entre 16.2°C a 16.3°C; siendo mayo y septiembre los meses donde en promedio se presentan las temperaturas más altas, con valor del orden de 16.3°C, como se observa en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

A continuación en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se relacionan las temperaturas medias anuales de la estación que caracteriza el área de influencia de la vía.

Tabla 11.3. Valores medios mensuales multianuales de temperatura en la estación meteorológica utilizada para la caracterización climática.

| FECHA | ENERO | FEBRE | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOST | SEPTI | OCTUB | NOV |
|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| 2007 | 14.8 | 14.3 | 15.7 | 16.4 | 16.6 | 15.9 | 16.2 | 15.6 | 16.3 | 15.7 | 15. |
| 2008 | 13.6 | 13.8 | 14.6 | 14.9 | 15.4 | 15.7 | 15.4 | 15.3 | 15.6 | 15.7 | 15. |
| 2009 | 14.5 | 14.3 | 14.8 | 15.7 | 16.5 | 16.5 | 16 | 16.6 | 17 | 16.4 | 16. |
| 2010 | 15.2 | 16.6 | 17.2 | 16.7 | 17 | 16.3 | 16.1 | 16.6 | 16 | 15.7 | 14. |
| 2011 | 13.9 | 14 | 14 | 15.2 | 16.3 | 16.2 | 16 | 16.1 | 15.8 | 15 | 14. |
| 2012 | 13.5 | 13.4 | 15 | 15.4 | 15.9 | 16 | 15.9 | 15.9 | 16.4 | 15.7 | 14. |
| 2013 | 14.6 | 14.8 | 16.4 | 16.4 | 16.2 | 16.1 | 15.9 | 15.8 | 16.2 | 16.1 | 14. |
| 2014 | 14.5 | 14.8 | 15.1 | 16.2 | 16.3 | 15.9 | 15.8 | 16.6 | 16.2 | 15.6 | 15. |

| | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| 2015 | 14.9 | 15 | 15.1 | 15.9 | 16.4 | 15.8 | 15.9 | 16.3 | 17 | 16.9 | 15. |
| 2016 | 14.7 | 16.1 | 16.6 | 16.8 | 16.8 | 16.1 | 15.9 | 17 | 16.5 | 16.2 | 15. |
| 2017 | 13.3 | 14 | 14.7 | 16.3 | 16.8 | 16.8 | 16.8 | 16.8 | 16.8 | 14 | 14. |

Fuente: Propia

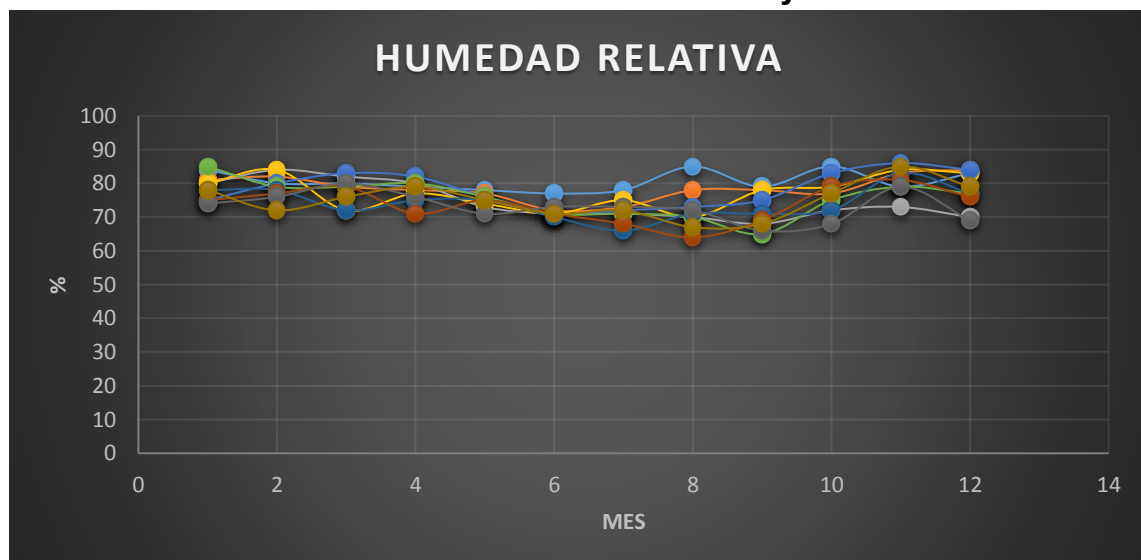
Humedad relativa

La humedad relativa es la relación expresada en tanto por ciento entre la tensión real del vapor de agua y la tensión de saturación a la misma temperatura. La relación humedad relativa y temperatura es inversa: cuando la temperatura aumenta, la capacidad del aire para retener vapor de agua aumenta y la humedad relativa disminuye, mientras que cuando la temperatura disminuye, la capacidad de retención decrece y la humedad relativa aumenta; adicionalmente la relación humedad relativa y Precipitación es directa, dado que en los meses de mayores precipitaciones se presentan las mayores humedades relativas dependiendo del régimen pluviométrico de las lluvias.

La humedad relativa y la temperatura permiten que la vegetación y la fauna adquieran diferencias fisiológicas de una zona a otra; estos parámetros tienen una relación inversa. Los meses donde se presentan las mayores humedades relativas son febrero y noviembre, con valores promedios entre el 79.2% al 81.2%, siendo noviembre el mes donde se presenta el valor máximo del orden de 81.2%.

Las menores humedades relativas en promedio se registran durante los meses de junio a agosto, con valores promedios del orden de 71.8% al 72%, siendo junio el mes donde se presenta el valor mínimo del orden de 71.8%, como se aprecia en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Figura 11.7 Distribución temporal de la humedad relativa media mensual multianual en el Área de influencia indirecta y directa de la vía.



Fuente: Propia

A continuación en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se relacionan los valores medios mensuales multianuales de humedad relativa de la estación que caracterizan el área de influencia de la vía.

Tabla 11.4 Valores medios mensuales multianuales de humedad relativa en la estación meteorológica utilizada para la caracterización climática.

| FECHA | ENERO | FEBRE | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOST | SEPTI | OCTUB | NOVIE | DICIE | VA AN |
|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| 2007 | 84 | 80 | 80 | 79 | 78 | 77 | 78 | 85 | 79 | 85 | 79 | 83 | |
| 2008 | 81 | 82 | 79 | 78 | 77 | 72 | 73 | 78 | 78 | 77 | 83 | 84 | |
| 2009 | 80 | 84 | 82 | 80 | 73 | 71 | 71 | 70 | 68 | 72 | 73 | 70 | |
| 2010 | 80 | 84 | 72 | 77 | 74 | 71 | 75 | 70 | 78 | 79 | 84 | 83 | |
| 2011 | 75 | 80 | 83 | 82 | 76 | 71 | 72 | 73 | 75 | 83 | 86 | 84 | |
| 2012 | 85 | 79 | 79 | 80 | 76 | 71 | 71 | 70 | 65 | 75 | 79 | 77 | |
| 2013 | 78 | 78 | 72 | 75 | 75 | 70 | 66 | 71 | 71 | 72 | 83 | 77 | |
| 2014 | 75 | 77 | 79 | 71 | 75 | 71 | 68 | 64 | 69 | 79 | 81 | 76 | |
| 2015 | 74 | 76 | 80 | 76 | 71 | 73 | 73 | 72 | 66 | 68 | 79 | 69 | |

2016 78 72 76 79 75 71 72 67 68 77 85 79

Fuente: Propia

Brillo Solar

El número de horas de brillo solar es influenciado en la zona, en gran medida por la precipitación en los diferentes meses del año. El periodo seco muestra que es el de mayor insolación en tanto que la temporada húmeda se caracteriza por presentar los valores más bajos de brillo solar. El brillo solar en el área de influencia de la vía del proyecto presenta valores en promedio del orden de 93.61 a 145.27 horas de brillo solar al año. La insolación media anual en promedio es del orden de 1217.81.

El brillo solar varía en promedio entre 93.61 a 145.27 horas, coincidiendo las mayores insolaciones con los periodos menos lluviosos y las menores insolaciones con los periodos más lluviosos, como se aprecia en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

En el área de influencia de la vía del proyecto, en promedio el mes donde se presentan las mayores insolaciones es enero, con valores promedios de 145.27 horas mensuales. Las menores insolaciones en promedio se registran durante el mes de abril, con valores promedio de 93.61 horas, como se aprecia en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se relacionan los valores totales mensuales de horas de brillo solar de la estación que caracteriza el área de influencia de la vía.

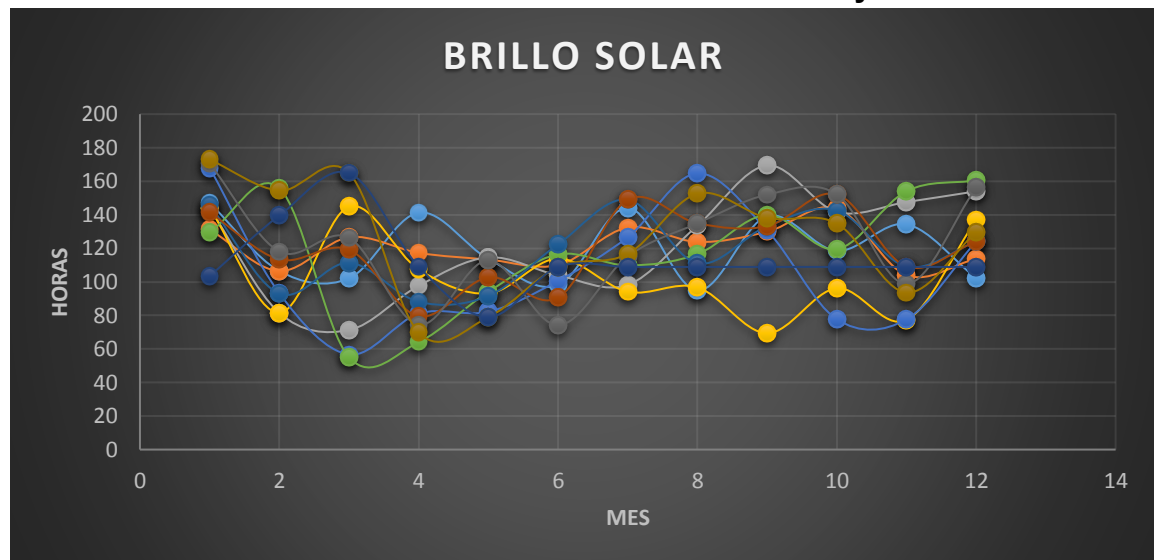
Tabla 11.5. Valores totales mensuales multianuales de horas de brillo solar en la estación utilizada para la caracterización climática.

| FECHA | ENERO | FEBRE | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOST | SEPTI | OCTUB | NOVIE | DICIE | VALOR ANUAL |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| 2007 | 147.1 | 106.5 | 102.1 | 141.3 | 113.7 | 98.1 | 144.2 | 94.8 | 139.2 | 118.5 | 134.3 | 102.2 | 1335.5 |
| 2008 | 131.2 | 106.5 | 126.6 | 117.3 | 113.3 | 110 | 132.4 | 123.8 | 129.9 | 143.9 | 104 | 113.8 | 1452.7 |
| 2009 | 144 | 81.5 | 71.3 | 97.7 | 114.6 | 103.9 | 98.2 | 133.6 | 169.4 | 141.7 | 147.6 | 154 | 1457.5 |
| 2010 | 144 | 81.5 | 144.9 | 107.4 | 93.1 | 113.9 | 94.1 | 96.7 | 69.4 | 96.2 | 77.3 | 137 | 1030 |
| 2011 | 168 | 93.2 | 56.7 | 81.1 | 82.2 | 100.6 | 126.7 | 164.7 | 130.7 | 77.7 | 77.7 | 124.2 | 1283.5 |
| 2012 | 129.6 | 155.9 | 55 | 64.1 | 94.1 | 116.4 | 109.8 | 116.6 | 139.9 | 119.5 | 154.1 | 160.5 | 1415.5 |
| 2013 | 145.8 | 93 | 111.4 | 88.1 | 91.7 | 122.4 | 149 | 111 | 133.2 | 142.6 | 109.1 | 124.1 | 1421.4 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|------|-------|--------|---------|--------|---------|---------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|-----------|
| 2014 | 141.4 | 113.4 | 119.2 | 79.5 | 102.7 | 90.6 | 149 | 134.9 | 133.2 | 152.2 | 109.1 | 124.1 | 646.8 |
| 2015 | 170.6 | 118.1 | 126.3 | 74.4 | 112.9 | 74.1 | 115.2 | 134.9 | 152 | 152.2 | 98.8 | 156.3 | 1485.8 |
| 2016 | 172.9 | 154.4 | 164.9 | 69.8 | 79 | 108.9 | 116.7 | 152.6 | 138.1 | 134.8 | 93.6 | 129.6 | 1515.3 |
| 2017 | 103.4 | 139.5 | 164.9 | 109.1 | 79 | 108.9 | 108.9 | 108.9 | 108.9 | 108.9 | 108.9 | 108.9 | 352 |
| | 145.3 | 113.05 | 113.027 | 93.618 | 97.8455 | 104.345 | 122.2 | 124.77 | 131.26 | 126.2 | 110.41 | 130.43 | 1217.8181 |

Fuente: Propia

Figura 11.8 Distribución temporal del número de horas de brillo solar mensual multianual en el Área de influencia indirecta y directa de la vía.



Fuente: Propia

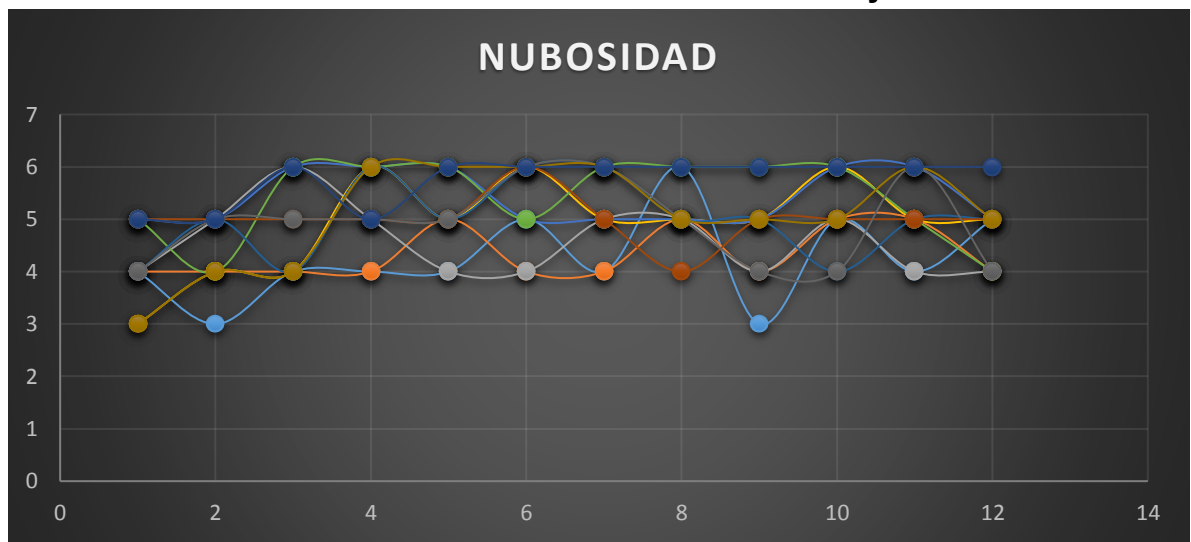
Nubosidad

De igual forma que el brillo solar, la nubosidad es influenciada en la zona en gran medida por la precipitación; dado que el periodo seco muestra menor nubosidad; en tanto que la temporada húmeda en promedio se caracteriza por presentar los valores más altos de nubosidad. La nubosidad en el área de influencia indirecta y directa de la vía del proyecto es del orden de 4.96 Octas en promedio mensual.

De acuerdo con los registros de las estaciones analizadas en el área de influencia regional, la nubosidad varía en promedio, entre 4 y 5 Octas; siendo los meses de diciembre y enero a febrero los que presentan menor nubosidad, del orden de 4 Octas mensuales.

El periodo comprendido por los meses de marzo a noviembre son los meses con mayor nubosidad, los cuales corresponden a los periodos húmedos en la zona, donde se registran en promedio nubosidades del orden de 5 Octas mensuales, como se presenta en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Figura 11.9 Distribución temporal del número de horas de brillo solar mensual multianual en el Área de influencia indirecta y directa de la vía.



Fuente: Propia

A continuación en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se relacionan los valores medios mensuales de nubosidad de la estación que caracteriza el área de influencia de la vía.

Tabla 11.6 Valores medios mensuales multianuales de nubosidad en la estación meteorológica utilizada para la caracterización climática.

| FECHA | ENERO | FEBRE | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOST | SEPTI | OCTUB | NOV |
|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| 2007 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 6 | 3 | 5 | 4 |
| 2008 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| 2009 | 4 | 5 | 6 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 |
| 2010 | 3 | 4 | 4 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 |
| 2011 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 |
| 2012 | 5 | 4 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 |
| 2013 | 4 | 5 | 4 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5 | 4 | 5 |

| | | | | | | | | | | | |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2014 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 2015 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 4 | 4 | 6 |
| 2016 | 3 | 4 | 4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 |
| 2017 | 5 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |

Fuente: Propia

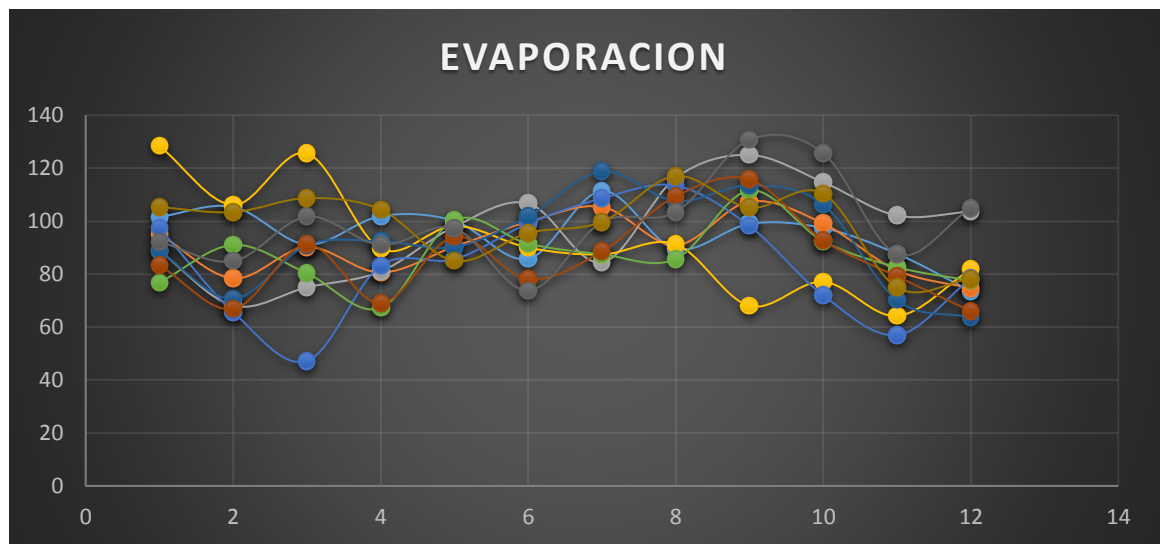
Evaporación

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

De acuerdo con los registros de las estaciones analizadas en el área de influencia indirecta y directa, la evaporación anual en el área de influencia varía entre 1005.8 a 1163.6 mm y en promedio la evaporación en el área de influencia es del orden de 1098.94 mm al año, la evaporación mensual varía entre 78.68 a 107.42 mm y en promedio la evaporación en el área de influencia es del orden de 92.4 mm mensuales; siendo septiembre en promedio el mes con mayor evaporación, con valores del orden de 107.42 mm mensuales.

El mes con menor evaporación es noviembre; con valores promedios del orden de 78.68 mm mensuales, como se observa en la **Figura 11.100**.

Figura 11.10. Distribución temporal de la evaporación media mensual multianual en el Área de influencia indirecta y directa del pozo estratigráfico Riosucio-1-ST-P.



Fuente: Propia

A continuación en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se relacionan los valores totales mensuales de evaporación media mensual multianuales de la estación que caracteriza el área de influencia.

Tabla 11.7 Valores totales mensuales multianuales de evaporación en la estación meteorológica utilizada para la caracterización climática.

| FECHA | ENERO | FEBRE | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOST | SEPTI | OCTUB | NOVIE | DICIE | VALOR ANUAL |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| 2007 | 101.6 | 105.4 | 91.2 | 101.9 | 100.1 | 85.8 | 111.4 | 89.5 | 99 | 97.4 | 87.7 | 73.6 | 1144.6 |
| 2008 | 95.1 | 78.4 | 90.2 | 80.6 | 90.4 | 99.7 | 105.4 | 90.9 | 107.4 | 99.1 | 81.4 | 74.6 | 1093.2 |
| 2009 | 88.8 | 68.1 | 75 | 81 | 97.9 | 106.7 | 84.4 | 116.3 | 125 | 114.7 | 102.1 | 103.6 | 1163.6 |
| 2010 | 128.4 | 106.1 | 125.6 | 89.6 | 98.2 | 90 | 87.4 | 91.3 | 68 | 77.1 | 64.2 | 81.8 | 1107.7 |
| 2011 | 97.5 | 65.7 | 47.2 | 83.2 | 85.6 | 99.1 | 108.6 | 113.4 | 98.2 | 72 | 57 | 78.3 | 1005.8 |
| 2012 | 76.8 | 91 | 80.3 | 67.2 | 100.4 | 91.5 | 87.5 | 85.7 | 111.6 | 92.4 | 82.6 | 77.5 | 1044.5 |
| 2013 | 88.6 | 70.7 | 90.9 | 92.4 | 90.2 | 101.8 | 118.8 | 107.6 | 113.4 | 106.3 | 70.2 | 63.7 | 1114.6 |
| 2014 | 83.4 | 66.8 | 91.2 | 69 | 94.2 | 78 | 88.6 | 109.4 | 115.8 | 92.8 | 79.1 | 66.1 | 1034.4 |
| 2015 | 92.2 | 84.9 | 101.7 | 91 | 97.3 | 73.8 | 99.7 | 103.4 | 130.7 | 125.7 | 87.5 | 105 | 1192.9 |
| 2016 | 105.3 | 103.4 | 108.7 | 104.4 | 85 | 95.5 | 99.7 | 117.1 | 105.1 | 110.4 | 75 | 78.2 | 1088.1 |

Fuente: Propia

11.2.3. HIDROLÓGICO

Desde el punto de vista de la hidrología se presenta la información para identificar las propiedades, distribución y circulación del agua superficial. Como fuente de la información presentada a continuación se tiene el Plan Básico de Ordenamiento del municipio de Pamplona.

El área en la cual se localiza la vía del proyecto comprendida entre los corregimientos La Lejía y San Bernardo de Bata pertenece a la cuenca del río Caraba, específicamente en el área de drenaje del río Chinacota. La cuenca hidrográfica – patrones de drenaje a nivel regional: De acuerdo con la zonificación hidrográfica de Colombia del IDEAM, el área de estudio se encuentra en la vertiente Orinoco, ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.1.**

Vertiente Orinoco:

Las vertientes hidrográficas son grandes unidades que agrupan los sistemas de drenajes (ríos), que vierten sus aguas en un mismo destino, el cual puede ser un océano, el mar, un lago o un río. El relieve hace que los ríos de Colombia corran en distintas direcciones: unos hacia el Pacífico, otros hacia el Caribe y algunos pocos hacia el golfo de Maracaibo, en Venezuela. La vertiente hidrográfica de la Orinoquía incluye grandes ríos como el Río Orinoco, el Guaviare, el Meta, el Inírida y otros más pequeños como el Tomo y el Vichada. La mayor parte de los ríos de esta vertiente nacen en la cordillera oriental y descienden a la llanura donde se desplazan y generan amplias zonas de inundación.

El principal río de esta vertiente es el Orinoco, el cual baña el suelo colombiano en una extensión de 250 km, justamente donde sirve de límite con la hermana república de Venezuela. Sin embargo, dentro del territorio colombiano comprende las hoyas de los ríos Arauca, Meta, Vichada, Guaviare, Inirida, Ariari, Guayabero, Casanare, Tomo, Cusiana, Tuparro y Guarrojo.

Figura 11.11. Grandes cuencas hidrográficas de Colombia establecidas por el IDEAM



Fuente: IDEAM

11.2.3.1. RED HIDROGRÁFICA

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presenta un resumen de los cuerpos de agua de interés.

Tabla 11.8. Red de drenaje del área de estudio.

| VERTIENTE | CUENCA | | SUB CUENCA | DRENAJES |
|----------------|------------|-------------|--------------|------------------------|
| ORINOCO | Río Caraba | Río Chitaga | Río La Lejía | Drenajes intermitentes |

Fuente: propia

El río Cáraba "río bravo de las montañas" es el torrente yugular del sistema hidrográfico que divide en dos grandes zonas la profunda cuenca del municipio.

Tiene su nacimiento en las álgidas escarpas del Páramo de Santurbán, generador de agua potable para varios acueductos de poblaciones de los dos Santanderes, sobre la extensa Cordillera Oriental; en cuyas crestas tímidamente se posan escarmenadas nubes, sobre una vegetación nativa en estado prístino de parásitas, musgos, helechos y frailejones, donde el viento glacial acaricia los nidos de los discretos "ojos de agua" de los taludes cordilleranos, para luego desarrollar los

manantiales y veneros cristalinos que van recogiendo los chorros del río "Vallegrande" y las quebradas "La Mona", "Tapaderas" y "Mogorontoque", para entrar apacible a las arenosas playas de las mesetas del páramo de Berlín, en donde toma el bíblico nombre de río Jordán (Fernandez, 2015).

11.2.3.2. USOS DEL AGUA

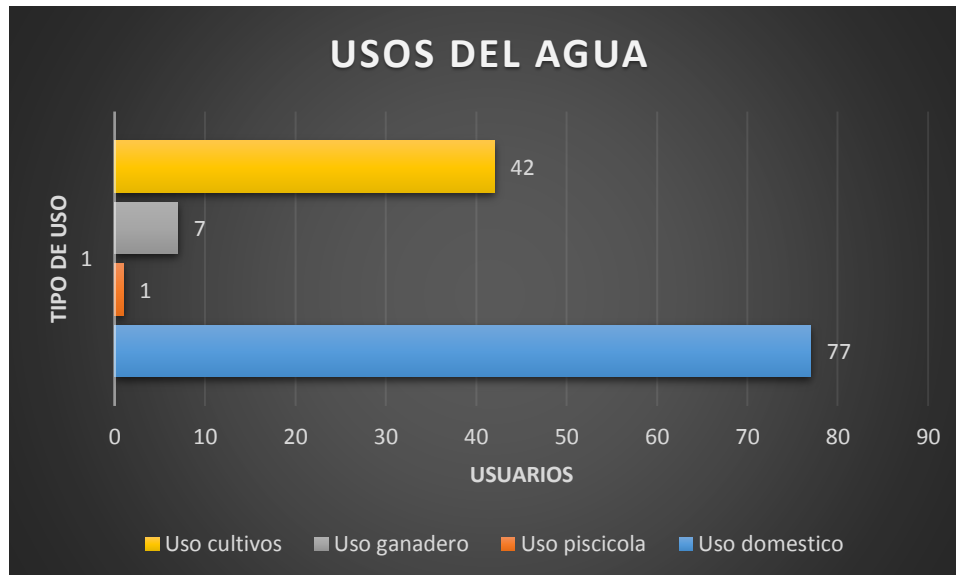
Para la recopilación de la información correspondiente a los usos y usuarios del agua, se organizó un plan de trabajo el cual se desarrolló del 4 al 8 del mes de noviembre. El plan de trabajo consistió básicamente en identificar el área de influencia directa que corresponde a las veredas dentro de los corregimientos La Lejía y Labateca del área de influencia directa e indirecta del proyecto, georreferenciar cada uno de los puntos en donde se identificaron fuentes abastecedoras y diligenciar los formatos de campos con los cuales se capturaría la información relacionada con las diferentes fuentes hídricas que suministraban el agua en cada una de las viviendas del caserío, predios ubicados en el área y el tipo de uso actual que presentaban.

Luego de realizar las visitas de campo, a cada uno de las fincas ubicadas en el área del proyecto, se identificaron tres tipos de usos que son: uso del agua para consumo humano, uso del agua para la ganadería, uso del agua para la piscicultura y uso del agua para los cultivos.

Entre los principales usos mencionados que se le dan al agua superficial y subterránea, en el área de estudio se están utilizando como fuente el río Caraba y las aguas subterráneas asociadas a acuíferos continuos de extensión regional en sedimentos no consolidados poco cementadas.

Los resultados del inventario realizado en campo se presentan en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..** El uso del agua más sentido y con mayor intensidad en el área de estudio para el proyecto, es el uso del agua para consumo humano, este uso, está dirigido tanto al consumo de agua humano, como a la realización de tareas domésticas entre las que podemos mencionar el lavado de platos, el aseo personal y el lavado de ropa. El agua utilizada para este uso es subterránea, y es extraída a través de la excavación de aljibes artesanales.

Figura 11.12. Usos del agua área estudio



Fuente: propia

En el área de estudio dentro de la vía, el cultivo constituye una de las principales actividades económicas desarrolladas por sus habitantes, y para la cual han destinado grandes extensiones de tierra para su práctica. Es importante resaltar que esta es la principal actividad desarrollada en el área de influencia directa, y en dicha actividad se consumen grandes cantidades de agua, principalmente del río Caraba, aljibes y aguas lluvias.

El agua utilizada para la piscicultura, se presenta en muy pocos casos (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), es tomada directamente de las fuentes de aguas superficiales que alimentan estanques adecuados para tal fin. Cabe anotar que realmente la zona presenta un alto nivel freático y puede ser susceptible a inundaciones.

A continuación se encontrarán enumerados los diferentes usos y usuarios presentes en la zona de influencia directa del proyecto, ubicado dentro del trayecto vial, departamento de Norte de Santander. El río Caraba y nacientes del sector, presentan varios servicios a la comunidad entre ellos se destacan:

Agua para consumo humano

En el área de influencia directa del proyecto el agua destinada para el consumo doméstico en la mayoría de las viviendas y predios, es tomada de las aguas lluvias (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) y de los aljibes artesanales

elaborados por los propietarios en pocos casos, de forma manual, que en su mayoría no presentan ningún tipo de acabados, son ubicados en la parte de atrás o a los lados de las viviendas, en ocasiones se encuentran aljibes aislados para que los animales no tengan acceso a estos. También encontré que los usuarios, para no trasladarse a los puntos de captación del agua, la transportan mediante mangueras hasta el lugar del predio.

Ilustración 11.1 Sistema de captación de agua lluvia por parte de los habitantes de la comunidad para uso doméstico.



El agua es extraída de forma manual que en la mayoría de casos es por medio de mangueras, con una frecuencia fija que no varía según los tanques de almacenamiento presente en las viviendas. La mayoría de las aguas extraídas presentan características como: apariencia clara, incolora e inodora.

Ilustración 11.2. Ejemplo del transporte de agua hasta los predios.



Actividades domésticas:

El río Caraba es utilizado por los pobladores también para las actividades domésticas como: lavado de ropas, aseo personal, lavado de cisternas o sanitarios y lavado de utensilios. Las aguas del río frecuentemente son utilizadas para evacuar aguas residuales domésticas y residuos sólidos.

La pesca:

Este es otro de los importantes usos que la comunidad viene dando al río Caraba, y aunque la manera de extracción es artesanal (anzuelo), sirve como fuente de alimento a los pobladores cercanos.

Ganadería:

El agua utilizada para la ganadería, es tomada directamente de las fuentes de aguas superficiales, que tienen presencia en los predios por la comunicación cercana. Ninguno de estos predios, son afectados por inundaciones causadas por las aguas del río Caraba y sus afluentes generando el no desplazamiento del ganado hacia la vía.

Piscicultura:

La piscicultura, es una de las actividades económicas desarrollada en la vereda Tencala, aunque no es muy frecuente dicha actividad. En el área de influencia de la vía sólo se identificó un predio con estanques adecuados para la cría de peces (truchas), que son comercializados en la misma vereda o en la cabecera municipal Pamplona.

Receptora de aguas residuales y residuos sólidos:

Para esta parte de la región, la mayor parte de los predios rurales carecen de un sistema de alcantarillado y forma adecuada de disposición de residuos sólidos, los cuales en la mayoría de los casos son entregados al río Caraba como es el caso para los pobladores casco rural de la vereda del puente Lirgua.

11.2.3.3. USUARIOS

Los usuarios identificados en el área de influencia directa del proyecto durante la etapa de campo, corresponden a los habitantes del caserío y los propietarios de las fincas identificadas en las veredas Tencala, Caracolito, La Unión y Lirgua. A

continuación enumeramos los usuarios presentes en el área de influencia directa e indirecta del proyecto (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Ver anexo 4: listado de predios.

Tabla 11.9. Usuarios presentes en el área de influencia directa e indirecta del proyecto

| | |
|-------------------------------------|---|
| ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA | Veredas Tencala, Caracolito, La Unión y Lirgua. |
| ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA | La Lejía Corregimiento de Cabecera |

Fuente: Propia

11.2.3.4. POSIBLES CONFLICTOS ACTUALES O POTENCIALES POR CAUSA DEL PROYECTO

A pesar que en el área de influencia directa, se realizan varias actividades y se encuentran varios usuarios, por las características técnicas, el área a ocupar y los requerimientos de agua para el abastecimiento de la locación, los conflictos que se podrían generar realmente son muy bajos y/o pocos, pues la locación no estará ubicada directamente en una fuente de abastecimiento de los usuarios identificados, y el agua puede ser tomada del río Caraba de acuerdo con las condiciones climatológicas que presente el área.

Es decir que si se encuentra en época de inundación o igualmente en sequía, se tomará del río Caraba.

La fuente contiene el caudal suficiente como para abastecer la locación sin que se pueda causar conflicto alguno o impedir el suministro del recurso a los usuarios actuales, siempre y cuando el agua se tome de la fuente como se ha establecido para las dos épocas climáticas; esto en cuanto a la captación del agua.

De alguna manera el proyecto podría generar conflictos por el vertimiento de las aguas residuales generadas en sus actividades, sólo si estas aguas antes de ser vertidas a las fuentes determinadas, no son tratadas adecuadamente hasta el punto de cumplir con los estándares reglamentados en el decreto 1594/84 sobre la calidad que deben presentar las aguas residuales antes de ser vertidas a un cuerpo de agua.

En el momento de la ejecución del proyecto de la ampliación y pavimentación de la vía, tendremos un cambio de uso del suelo que afectará principalmente la disponibilidad del área destinada para la ganadería y cultivos.

11.2.3.5. CONCLUSIONES USOS Y USUARIOS

Teniendo en cuenta las actividades desarrolladas en cada una de las viviendas y predios presentes en el área del proyecto se identificaron cinco usos predominantes que son: el uso de las aguas para consumo humano, uso doméstico, uso del agua para la ganadería, el uso del agua para la piscicultura y uso para cultivos.

El agua presente en la zona es utilizada con mayor frecuencia e intensidad para el consumo humano o uso doméstico, seguido del cultivo la cual fue determinada por los habitantes de la zona, como una de las principales actividades económicas desarrolladas en la vereda, seguido de la actividad piscícola y finalmente la ganadería.

Existen dos tipos de fuentes de aguas aprovechables en el área de influencia del proyecto que son: las aguas subterráneas empleadas para el uso doméstico o consumo humano a través de la perforación de aljibes artesanales y extracción por medio de mangueras y la fuente de agua superficial.

11.2.4. **HIDROGEOLOGÍA**

Los aspectos relacionados con la acumulación y transporte del agua, son materia de la hidrogeología y dichos aspectos son descritos cuando se realizan estudios de los factores geológicos relativos al agua acumulada subterráneamente en materiales rocosos o unidades de rocas y sedimentos.

11.2.4.1. HIDROGEOLOGÍA REGIONAL

Para identificar las características hidrogeológicas del área de estudio establecida para la rehabilitación, mejoramiento y pavimentación de la vía se tomó información secundaria del INGEOMINAS (Mapa hidrogeológico de Colombia).

La base de esta caracterización se encuentra en las unidades litológicas que afloran en el área de interés. Para los estudios del agua subterránea, el país se ha dividido en seis grandes provincias hidrogeológicas: Andina-vertiente Atlántica, Costera-vertiente Atlántica, Costera-vertiente Pacífica, Amazonas, Orinoco y Escudo

Septentrional; cada una de ellas con características geológicas, hidrogeológicas y geomorfológicas propias.

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presenta el mapa de provincias hidrogeológicas y de cuencas y regiones hidrogeológicas de Colombia, donde se aprecia que el área de estudio se encuentra en las provincia Andina – Vertiente Atlántico. Teniendo en cuenta que la vía se encuentra localizado en la provincia Andina de la vertiente del Atlántico.

Provincia hidrogeológica Andina – Vertiente Atlántico: La parte central del territorio corresponde a la zona andina constituida por tres cordilleras (Occidental, Central y Oriental) que se extienden con dirección NNESSW y alturas hasta de 5.000 m.s.n.m. Estas cordilleras están separadas por valles longitudinales intramontanos que altitudinalmente se ubican entre los 100 y 500 m.s.n.m. (Valles del Magdalena y Cauca). Hacia el Norte y en contacto con el Mar Caribe se distinguen llanuras costeras que se forman en las estribaciones de las cordilleras. Al Oeste y limitando con la Cordillera Occidental se distinguen serranías y tierras bajas de selva ecuatorial húmeda que forman el Anden Pacífico colombiano.

Figura 11.13 Esquema del mapa de provincias hidrogeológicas de Colombia



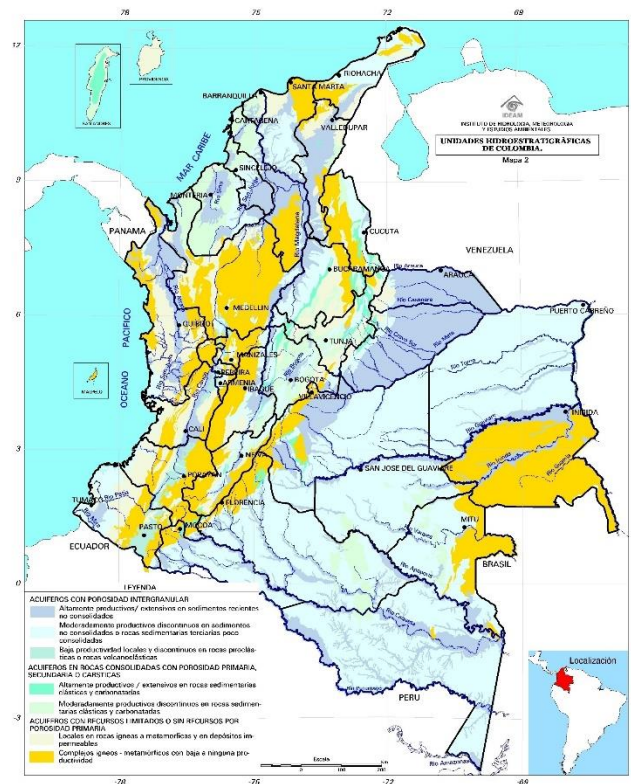
Fuente: IDEAM

11.2.4.2. UNIDADES GEOLÓGICAS ALMACENADORAS DEL ÁREA DE ESTUDIO Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ACUÍFEROS

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presenta un fragmento del mapa hidrogeológico de Colombia, donde se aprecia de manera regional las características de las unidades del área de interés.

Con el fin de realizar un análisis que permita una aproximación al modelo hidrogeológico del área, se evaluó el potencial de las formaciones geológicas presentes, como almacenadores de agua en profundidad y las características de las unidades superficiales para transmitir o almacenar las aguas provenientes de la precipitación, se presenta en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

Figura 11.14 Esquema del mapa de cuencas y regiones hidrogeológicas de Colombia



Fuente: Mapa Hidrogeológico INGEOMINAS, 1988.

Tabla 11.10 Características hidrogeológicas

| CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS | IMPORTANCIA HIDROGEOLÓGICA | DESCRIPCIÓN |
|------------------------------------|-------------------------------|-------------|
|------------------------------------|-------------------------------|-------------|

Sedimentos y porosidad primaria

De interés hidrogeológico. Baja a ninguna productividad

Acuíferos con recursos limitados o sin recursos por porosidad primaria. Complejos ígneos - metamórficos con baja a ninguna productividad.

11.2.4.3. INVENTARIO PUNTOS DE AGUA

Pozos:

De acuerdo con el reconocimiento del área se observó la extracción de agua subterránea mediante mangueras proyectadas en varios puntos de captación.

Nacederos:

Dada el área de estudio o de interés tomada para la caracterización, se evidenció la presencia de nacederos.

Aljibes:

Dentro de la vía, en pocos predios se apreció la adecuación de aljibes para la captación de agua para las viviendas, estos no sobrepasan los 2m de profundidad, y aprovechan el nivel freático superficial de los sedimentos aluviales.

11.2.4.4. ZONAS DE RECARGA

La recarga de los acuíferos tiene su origen en la alta a moderada precipitación, y para los aljibes corresponde al nivel de agua de nacederos.

11.2.4.5. SUELOS

Dentro del área establecida para la ampliación y pavimentación del trayecto de vía del proyecto se presentan la siguiente unidad de suelo, las cuales fue establecido por el IGAC en el estudio de suelos, en el marco de la Investigación Integral (IGAC e INGEOMINAS), la unidad de suelo se describe a continuación.

Unidad de suelo

Suelo Arenoso: Los suelos arenosos son compuestos por una textura granular hasta 50 cm de profundidad y a consecuencia retienen pocos nutrientes así como la capacidad de retención hídrica. Las prácticas de manejo del suelo benefician sus condiciones y productividad de los cultivos mediante la conducción al incremento en la fracción fina.

El suelo está compuesto por minerales, materia orgánica, diminutos organismos vegetales y animales, aire y agua. Las plantas y animales que crecen y mueren dentro y sobre el suelo son descompuestos por los microorganismos, transformados en materia orgánica y mezclados con el suelo. El tamaño de las partículas minerales que forman el suelo determina sus propiedades físicas textura, estructura, porosidad y el color (Gregorio Lanza, 1999).

Según la textura se pudo identificar que se encuentran tres tipos de suelos dentro del área de influencia: arena, arcilla y limo. La arena es la que existe en los diversos ríos. Los suelos arenosos, como son más sueltos son fáciles de trabajar pero tienen pocas reservas de nutrientes aprovechables por las plantas. Los suelos limosos tienen gránulos de tamaño intermedio son fértiles y fáciles de trabajar. Forman terrones fáciles de desagregar cuando están secos. La arcilla son partículas muy finas y forman barro cuando están saturadas de agua. Los suelos arcillosos son pesados, no drenan ni se desecan fácilmente y contienen buenas reservas de nutrientes. Son fértiles, pero difíciles de trabajar cuando están muy secos.

11.2.5. CALIDAD DEL AGUA

Para la caracterización fisicoquímica e hidrobiológica de las fuentes de agua superficiales se realizaron muestreos de agua de forma manual, sobre el río Caraba, a la altura de la comunidad de Tencala el cual será utilizado como fuente de suministro de agua para el desarrollo de las operaciones del campamento para la rehabilitación, mejoramiento y pavimentación que se realizará en la vía encontrada entre los corregimientos La Lejía y San Bernardo de Bata.

La evaluación de los resultados fisicoquímicos y microbiológicos, se realizó comparándolos con la normatividad ambiental colombiana: Decreto 1594/84 Criterios de calidad para la destinación del recurso, Decreto 475/98 Criterios de calidad para agua segura (Artículos 38, 39 y 45), de acuerdo con los resultados obtenidos en el laboratorio de aguas de la Universidad de Pamplona.

Artículo 38. Criterios de calidad admisibles para la destinación del recurso para consumo humano y doméstico (para su potabilización se requiere el tratamiento convencional).

Artículo 39. Criterios de calidad admisibles para la destinación del recurso para consumo humano y doméstico (para su potabilización se requiere de desinfección).

Artículo 45. Criterios de calidad admisibles para la destinación del recurso para preservación de flora y fauna.

Es importante observar que cuando se identifica la calidad como agua segura se refiere a que no se cumplen algunas normas de potabilidad pero pueden ser consumidas sin riesgo para la salud humana.

11.2.5.1. INVENTARIO DE FUENTES CONTAMINANTES Y SISTEMAS DE TRATAMIENTO

Una de las principales fuentes contaminantes de aguas superficiales en las áreas rurales especialmente, son los vertimientos de aguas residuales domésticas, ya que generalmente estas zonas carecen de un sistema de tratamiento previo a su vertimiento en los cuerpos de agua. En términos generales, carecen de infraestructura de saneamiento básico.

El área de estudio de influencia directa, se encuentra ubicada entre los corregimientos La Lejía y San Bernardo de Bata, perteneciente al departamento de Norte de Santander, la cual, a pesar de no contar con un sistema de alcantarillado y de tratamiento de aguas residuales, la mayoría de sus habitantes cuentan en cada una de sus viviendas con unidades sanitarias con pozos sépticos y desagües sobre el terreno para las aguas servidas provenientes del lavado de platos, ropa y el aseo personal.

En muy pocos casos las aguas servidas son vertidas directamente al río Caraba, fuente superficial principal de las veredas encontradas dentro del área del proyecto, y de la que muchos se benefician, debido a la falta de un acueducto que pueda abastecer el agua suficiente para las tareas domésticas. Presenta una velocidad bastante alta y una mínima población de plantas acuáticas.

Para el caso del área de influencia indirecta que en este caso es la cabecera del corregimiento La Lejía, y tiene como principal fuente de agua superficial el río La Lejía, tampoco cuenta con un sistema de tratamiento. Está constituido como la principal vía de transporte, no solo para el municipio de Pamplona sino para todos los municipios ubicados en la parte baja del mismo.

11.2.5.2. DESCRIPCIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA

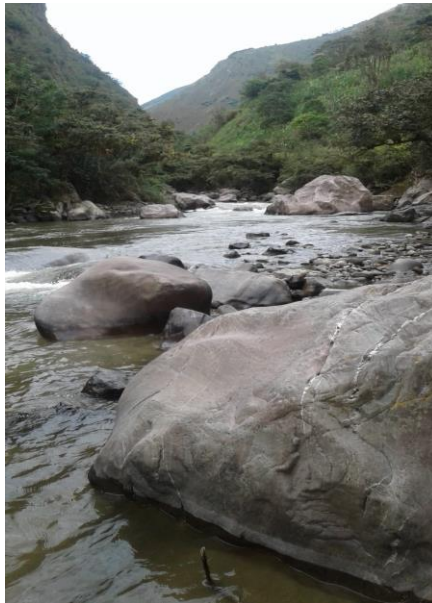
Es importante mencionar que las características del cuerpo de agua que se menciona a continuación, corresponde a las presentes en el momento del monitoreo (espacio-temporal puntual).

Río Cabara:

El río Caraba, denominado como la principal fuente de agua superficial de la comunidad de las veredas presentes dentro del área del proyecto, presenta un ancho que puede oscilar entre 4, 6, 8 y hasta 16m aproximadamente, una profundidad muy variada en algunos tramos, sujeta a los requerimientos de los habitantes de la vereda y van desde 0,50 a 1,8m de profundidad.

El agua se encontraba clara y el sustrato presente fue el arenoso con grandes rocas dentro y alrededor de este, posee una velocidad bastante rápida.

Ilustración 11.3 Panorámica del Río Caraba en el punto muestreado.



11.2.5.3. CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA Y BACTERIOLÓGICA

Caracterización físico-química:

Análisis de Resultados Físico – Químicos y Bacteriológicos

Los análisis de laboratorio incluyeron los siguientes parámetros: oxígeno disuelto, turbiedad (pendiente), color aparente, dureza total (pendiente), sólidos totales, sólidos suspendidos totales, alcalinidad (pendiente), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5), Demanda Química de Oxígeno (DQO), grasas y aceites (pendientes), coliformes totales y coliformes fecales.

Tabla 11.11 Resultados del laboratorio y Normas de calidad para la destinación del Recurso Hídrico.

| VARIABLE | UNIDAD | Fuente Muestreada Rio Caraba P. de Captación | NORMAS DE CALIDAD | | | |
|---------------|---------------------|---|----------------------|---------|---------|------------------------|
| | | | DECRETO 1594/84 1 | 2 | 3 | Decreto 475/98 4 |
| Conductividad | Mg/L | 115,7 | | | | |
| d | | | | | | |
| pH | Unid. | 7,89 | 5.0-9.0 | 6.5-8.5 | 4.5-9.0 | 6.5-9.0 |
| Caudal | L/seg | 4000 | | | | |
| DBO-5 | Mg/L O ₂ | Sin registro | | | | |
| DQO | Mg/L O ₂ | 27 | | | | |
| Color | UPC | 432 | | 20 | | |
| aparente | | | | | | |
| Oxígeno | | | | | | |
| disuelto | Mg/L | 5,92 | | | | |
| Sólidos | | | | | | |
| sedimentables | g/l | 0,15 | | | | |
| totales | | | | | | |
| Sólidos | g/l | 108 | | | | |
| totales | | | | | | |
| Coliformes | | 460 | | | | |
| fecales | NMP/100 ml | | 2000 | | | 0 |
| Coliformes | | 2400 | | | | |
| totales | NMP/100 ml | | 20000 | 1000 | | 0 |

CRITERIOS DE CALIDAD

1. Artículo 38. Destinación para uso humano con solo tratamiento convencional
2. Artículo 39. Destinación para uso humano con solo desinfección

3. Artículo 45. Criterios admisibles para destinación del recurso para flora y fauna en aguas cálidas

4. Criterios de calidad para agua segura

Fuente: Propia, 2019

A continuación, se describirán algunos de los parámetros analizados para el cuerpo de agua monitoreado:

Oxígeno Disuelto:

El oxígeno es un elemento crítico para la supervivencia de las plantas y animales acuáticos. La falta de oxígeno disuelto, además de ser un indicador de polución, es dañino para los peces. Algunas especies acuáticas son más sensibles que otras por la falta de oxígeno, como lo muestran los siguientes valores:

| | |
|--------|--|
| 5–6ppm | Suficiente para la mayor parte de las especies |
| 3ppm | Dañino para la mayor parte de las especies acuáticas |
| <2ppm | Fatal para la mayor parte de las especies |

Según los valores anteriores, el Río Caraba, presentó valores aptos para la supervivencia de la mayor parte de las especies acuáticas en el punto de captación, ya que el valor reportado fue de 5,92.

Color:

El color en el agua es producido por los minerales disueltos, colorantes o ácidos húmicos de las plantas. La descomposición de la lignina produce compuestos coloreados de taninos y ácidos húmicos. Este último produce un color pardo-amarillo a pardo-negro. Los residuos coloreados, incluyen las plantas que contienen colorantes, o pulpa y las de papel, también causan color, como la presencia de hierro, magnesio y plancton.

El límite superior del agua, que para su consumo requiere solo desinfección es de 20 UPC y las muestras de agua analizadas obtuvieron valores mayores a los permisibles por la legislación nacional ya que el punto de captación presentó valores de 432 UPC manifestando que el agua necesita un tratamiento convencional y de desinfección antes de su consumo.

Sólidos Suspendidos y totales:

Los sólidos son parámetros asociados con sales inorgánicas, pequeñas cantidades de materia orgánica y material disuelto. Estos parámetros están asociados con la turbidez del agua. Por lo general, una alta concentración de sólidos, puede provocar una modificación en la disponibilidad de alimento para los organismos acuáticos, en sus hábitos migratorios o en el desarrollo de los huevos de peces, además puede afectar el sistema respiratorio de los mismos. Los sólidos totales y sólidos suspendidos totales para el punto de captación, presentaron los siguientes valores respectivamente de 164.

Ilustración 11.4. Toma de muestras y análisis Físico químicos





11.3. ASPECTOS BIÓTICOS

11.3.1. COBERTURA VEGETAL

El área de estudio pertenece al bioma zonal del departamento de Norte de Santander. En estas formaciones no hay déficit de agua para las plantas a lo largo de todo el año, o este es pasajero y no alcanza a desequilibrar la dinámica y el aspecto sempervirente (verdoso) de la vegetación.

11.3.1.1. UNIDADES DE VEGETACIÓN

Los tipos de vegetación del área de estudio, están profundamente relacionados con el paisaje y la fisiografía definidos anteriormente, ubicados dentro de las montañas, que a su vez hace parte de la composición paisajística regional, en la que se diferencian tres unidades características: Montañas (A) y colinas (B), delineada por el río Caraba.

Las montañas se clasifican los siguientes tipos de vegetación, de acuerdo con su fisiografía y composición:

- Vegetación baja y herbácea
- Vegetación alta (arboles)

La vegetación está compuesta por plantas herbáceas y arboles como los pinos (*pinus patula*), Eucalipto serrano (*Eucalyptus globulus*), Hayuelo (*Dodonaea viscosa*), chocheco (*Musa paradisiaca*), café, Cucharó, etc. dada su característica de permanecer en zona semi seca es accesible al hombre pero a la vez se conserva, aunque es afectado por incendios en época de verano cuando los usuarios

encienden los residuos sólidos domésticos. Algunas de las vegetaciones conforman una malla que captura el polvo que provoca el servicio público que transita la vía, participando de esta manera en la conservación de cultivos.

11.3.1.2. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Se obtuvo información de la estructura, dinámica y composición de la vegetación en la comunidad que comprende la vía del estudio.

Para este muestreo se empleó el método de transectos lineales. Se tomó como base una línea de 100m de longitud por 20m de ancho, sobre la cual se establecieron los transectos. Se realizó un inventario de todas las especies con diámetro mayor o igual a 10cm y alturas mayores a los 3m, los datos se registraron en formularios.

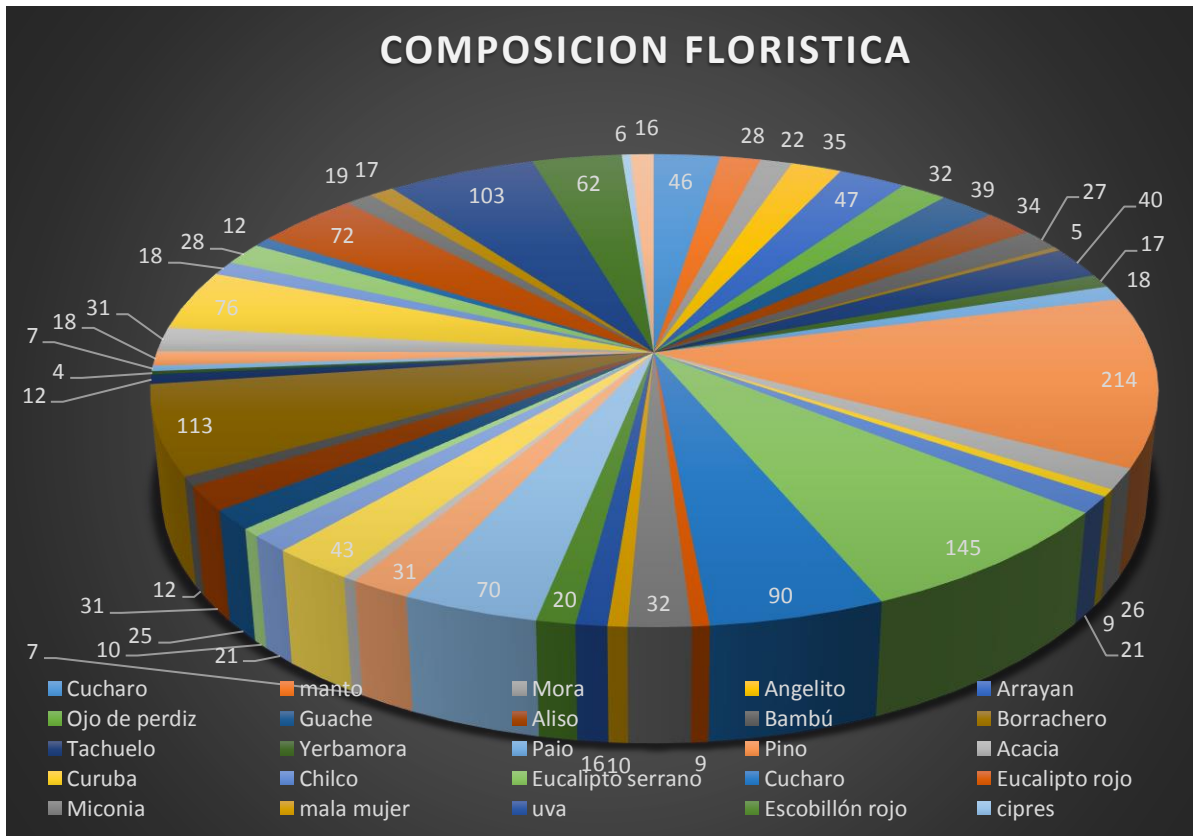
Tabla 11.12. Composición Florística

| # MUESTRA | NOMBRE COMUN | SP | FAMILIA | GENERO | INDIVIDUOS | TIPO |
|-----------|-------------------|----------------------------|-----------------|-------------|------------|--------|
| 1 | Cucharo | Myrsine Latifolia | Primulaceae | Myrsine L. | 46 | Nativa |
| 2 | manto | Chromolaena horminoides | Asteraceae | Chromolaena | 28 | Nativa |
| 3 | Mora | Rubus adenotrichos | Rosaceae | Rubus L. | 22 | Nativa |
| 4 | Angelito | Monochaetum myrtoideum | Melastomataceae | Monochaetum | 35 | Nativa |
| 5 | Arrayan | Myrcianthes leucoxylla | Myrtaceae | Myrcianthes | 47 | Nativa |
| 6 | Ojo de perdiz | Frangula goudotiana | Rhamnaceae | Frangula | 32 | Nativa |
| 7 | Guache | Oreopanax incisus | Araliaceae | Oreopanax | 39 | Nativa |
| 8 | Aliso | Alnus acuminata | Betulaceae | Alnus | 34 | Nativa |
| 9 | Bambú | Chusquea angustifolia | Poaceae | Chusquea | 27 | Nativa |
| 10 | Borrachero | Brugmansia aurea | Solanaceae | Brugmansia | 5 | Nativa |
| 11 | Tachuelo | Xylosma spiculifera | Salicaceae. | Xylosma | 40 | Nativa |
| 12 | Yerbamora | Solanum americanum | Solanaceae | Solanum | 17 | Nativa |
| 13 | Paio | Myrcianthes rhopaloides | Myrtaceae | Myrcianthes | 18 | Nativa |
| 14 | Pino | pinus patula | Pinaceae | Pinus | 214 | Nativa |
| 15 | Acacia | Acacia dealbata | Fabaceae | Acacia | 26 | Nativa |
| 16 | Curuba | Passiflora mollissima | Passifloraceae | Passiflora | 9 | Nativa |
| 17 | Chilco | Baccharis latifolia | Asteraceae | Baccharis | 21 | Nativa |
| 18 | Eucalipto serrano | Eucalyptus globulus | Myrtaceae | Eucalyptus | 145 | Nativa |
| 19 | Cucharo | Clusia multiflora | Clusiaceae | Clusia | 90 | Nativa |

| | | | | | | |
|----|-----------------|---------------------------------|-----------------|----------------------|-----|-----------|
| 20 | Eucalipto rojo | <i>Corymbia calophylla</i> | Myrtaceae | <i>Corymbia</i> | 9 | Nativa |
| 21 | Miconia | <i>Miconia aeruginosa</i> | Melastomataceae | <i>Miconia</i> | 32 | NN |
| 22 | mala mujer | <i>Euphorbia cotinifolia</i> | Euphorbiaceae | <i>Euphorbia</i> | 10 | NN |
| 23 | uva | <i>Ardisia abanii</i> | Primulaceae | <i>Ardisia</i> | 16 | Nativa |
| 24 | Escobillón rojo | <i>Callistemon speciosus</i> | Myrtaceae | <i>Callistemon</i> | 20 | Nativa |
| 25 | cipres | <i>Cupressus lusitanica</i> | Cupressaceae | <i>Cupressus</i> | 70 | Nativa |
| 26 | campana | <i>Tecoma stans</i> | Bignoniaceae | <i>Tecoma</i> | 31 | Nativa |
| 27 | Elequeme | <i>Erythrina</i> | Fabaceae | <i>Erythrina</i> | 7 | Nativa |
| 28 | cordoncillo | <i>Piper aduncum</i> | Piperaceae | <i>Piper</i> | 43 | Nativa |
| 29 | Dividivi | <i>Caesalpinia spinosa</i> | Fabaceae | <i>Caesalpinia</i> | 21 | Nativa |
| 30 | Urapán | <i>Fraxinus chinensis</i> | Oleaceae | <i>Fraxinus</i> | 10 | Nativa |
| 31 | Guitite | <i>Acnistus arborescens</i> | Solanaceae | <i>Acnistus</i> | 25 | Nativa |
| 32 | Acacia | <i>Acacia melanoxylon</i> | Fabaceae | <i>Acacia</i> | 31 | Nativa |
| 33 | Gusanero | <i>Verbesina aligera</i> | Asteraceae | <i>Verbesina</i> | 12 | Nativa |
| 34 | Hayuelo | <i>Dodonaea viscosa</i> | Sapindaceae | <i>Dodonaea</i> | 113 | Nativa |
| 35 | Cayena | <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> | Malvaceae | <i>Hibiscus</i> | 12 | Nativa |
| 36 | Aguacate | <i>Persea americana</i> | Lauraceae | <i>Persea</i> | 4 | Cultivada |
| 37 | Caimito | <i>Chrysophyllum argenteum</i> | Sapotaceae | <i>Chrysophyllum</i> | 7 | Nativa |
| 38 | Cañabrava | <i>Arundo donax</i> | Poaceae | <i>Arundo</i> | 18 | Nativa |
| 39 | Nispero | <i>eriobotrya japonica</i> | Rosaceae | <i>Eriobotrya</i> | 31 | Cultivada |
| 40 | Guayaba | <i>Psidium guajava</i> | Myrtaceae | <i>Psidium</i> | 76 | Nativa |
| 41 | Chirimoya | <i>Annona cherimola</i> | Annonaceae | <i>Annona</i> | 18 | Cultivada |
| 42 | Navajuelo | <i>Delostoma integrifolium</i> | Bignoniaceae | <i>Delostoma</i> | 28 | Nativa |
| 43 | Caimito | <i>Chrysophyllum amazonicum</i> | Sapotaceae | <i>Chrysophyllum</i> | 12 | Nativa |
| 44 | Café | <i>Coffea arabica</i> | Rubiaceae | <i>Coffea</i> | 72 | Nativa |
| 45 | Aguacatillo | <i>Persea caerulea</i> | Lauraceae | <i>Persea</i> | 19 | Nativa |
| 46 | Gaque | <i>Clusia schomburgkiana</i> | Clusiaceae | <i>Clusia</i> | 17 | Nativa |
| 47 | chocheco | <i>Musa paradisiaca</i> | Musaceae | <i>Musa</i> | 103 | Cultivada |
| 48 | Naranja | <i>Citrus sinensis</i> | Rutaceae | <i>Citrus</i> | 62 | Cultivada |
| 49 | Durazno | <i>Prunus persica</i> | Rosaceae | <i>Prunus</i> | 6 | Cultivada |
| 50 | Tomate de árbol | <i>Cyphomandra betacea</i> | Solanaceae | <i>Cyphomandra</i> | 16 | Cultivada |

Fuente: propia

Figura 11.15 Composición Florística



Fuente: Propia

Riqueza y diversidad:

Se encontraron un total de 27 familias, distribuidas en 49 especies y 1846 individuos.

Las familias que mayor influencia ejercen en el bosque fueron: Fabaceae, Solanaceae, y Myrtaceae con 4, 4 y 6 especies cada una respectivamente, el resto de las encontradas reportaron una, dos y tres especies. (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

De la misma forma se puede anotar que se encontraron 9 especies sin identificar (N.N), las cuales no se agruparon dentro de la familias.

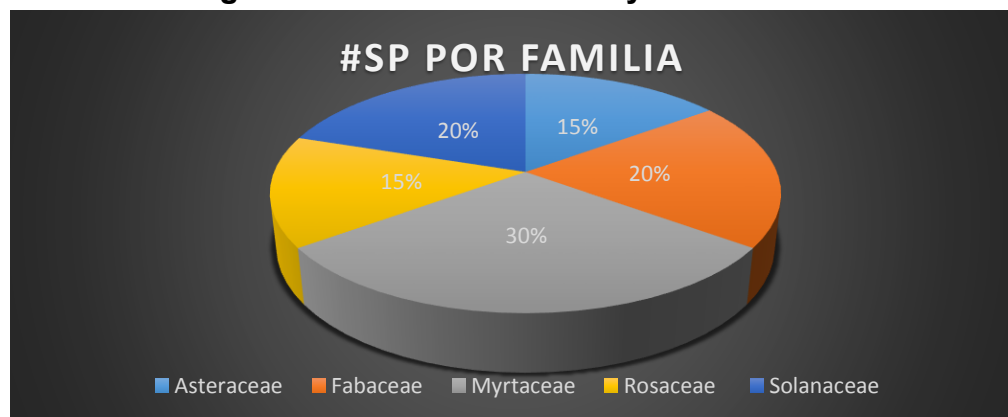
Tabla 11.13. Familias con mayor influencia

| FAMILIA | #SP POR FAMILIA | #INDIVIDUOS POR FAMILIA |
|---------|-----------------|-------------------------|
|---------|-----------------|-------------------------|

| | | |
|-----------------|---|-----|
| Primulaceae | 2 | 62 |
| Annonaceae | 1 | 18 |
| Araliaceae | 1 | 39 |
| Asteraceae | 3 | 61 |
| Betulaceae | 1 | 34 |
| Bignoniaceae | 2 | 59 |
| Clusiaceae | 2 | 107 |
| Cupressaceae | 1 | 70 |
| Euphorbiaceae | 1 | 10 |
| Fabaceae | 4 | 85 |
| Lauraceae | 2 | 23 |
| Malvaceae | 1 | 12 |
| Melastomataceae | 2 | 67 |
| Myrtaceae | 6 | 315 |
| Oleaceae | 1 | 10 |
| Passifloraceae | 1 | 9 |
| Pinaceae | 1 | 214 |
| Piperaceae | 1 | 43 |
| Poaceae | 2 | 45 |
| Rhamnaceae | 1 | 32 |
| Rosaceae | 3 | 59 |
| Rubiaceae | 1 | 72 |
| Sapindaceae | 1 | 113 |
| Sapotaceae | 2 | 19 |
| Solanaceae | 4 | 63 |
| Musaceae | 1 | 103 |
| Rutaceae | 1 | 62 |

Fuente: Propia

Figura 11.16 Familias con mayor influencia



Fuente: Propia

Tabla 11.14 Distribución de las especies por transectos

| NOMBRE COMUN | UNIDAD DE MUESTREO (TRANSECTOS LINEALES)(50X2) | | | | | | | | | | | | TOTAL |
|-------------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| | T- 1 | T- 2 | T- 3 | T- 4 | T- 5 | T- 6 | T- 7 | T- 8 | T- 9 | T- 10 | T- 11 | T- 12 | |
| Cucharo | 11 | 15 | 4 | 6 | 0 | 8 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 46 |
| manto | 12 | 6 | 4 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28 |
| Mora | 7 | 0 | 9 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22 |
| Angelito | 9 | 12 | 0 | 5 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35 |
| Arrayan | 12 | 0 | 11 | 18 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 47 |
| Ojo de perdiz | 7 | 9 | 11 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32 |
| Guache | 15 | 0 | 0 | 21 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 39 |
| Aliso | 4 | 9 | 15 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34 |
| Bambú | 6 | 0 | 13 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 27 |
| Borrachero | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| Tachuelo | 6 | 12 | 0 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 |
| Yerbamora | 6 | 0 | 8 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17 |
| Paio | 9 | 2 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 |
| Pino | 62 | 43 | 27 | 33 | 18 | 7 | 12 | 9 | 3 | 0 | 0 | 0 | 214 |
| Acacia | 8 | 0 | 14 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 26 |
| Curuba | 6 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| Chilco | 6 | 0 | 0 | 13 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 21 |
| Eucalipto serrano | 27 | 29 | 31 | 16 | 21 | 12 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 145 |
| Cucharo | 4 | 0 | 28 | 18 | 0 | 13 | 21 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 90 |
| Eucalipto rojo | 6 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| Miconia | 6 | 0 | 16 | 4 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32 |
| mala mujer | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| uva | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 |
| Escobillón rojo | 5 | 0 | 0 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 20 |
| cipres | 12 | 24 | 7 | 3 | 19 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 70 |
| campana | 12 | 0 | 4 | 0 | 9 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 31 |
| Elequeme | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 2 | 0 | 0 | 7 |
| cordoncillo | 24 | 0 | 11 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 1 | 0 | 43 |
| Dividivi | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 0 | 8 | 0 | 21 |
| Urapán | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 2 | 0 | 10 |
| Guitite | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 17 | 0 | 3 | 0 | 0 | 25 |
| Acacia | 5 | 0 | 0 | 9 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 12 | 0 | 0 | 31 |
| Gusanero | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 8 | 0 | 0 | 12 |
| Hayuelo | 0 | 19 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 21 | 52 | 6 | 0 | 7 | 113 |
| Cayena | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 7 | 0 | 12 |
| Aguacate | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 4 |
| Caimito | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 5 | 0 | 0 | 7 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-------------|
| Cañabrava | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 0 | 0 | 0 | 6 | 18 |
| Nispero | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 31 | 0 | 0 | 31 |
| Guayaba | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 27 | 22 | 9 | 13 | 76 |
| Chirimoya | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 4 | 7 | 0 | 18 |
| Navajuelo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 0 | 7 | 0 | 9 | 0 | 28 |
| Caimito | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 6 | 3 | 12 |
| Café | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 12 | 26 | 19 | 0 | 9 | 72 |
| Aguacatillo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 12 | 0 | 19 |
| Gaque | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 7 | 0 | 4 | 17 |
| chocheco | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 | 33 | 39 | 7 | 0 | 103 |
| Naranja | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 28 | 14 | 6 | 3 | 62 |
| Durazno | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| Tomate de arbol | 4 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 16 |
| TOTAL GENERAL | 294 | 180 | 233 | 200 | 86 | 122 | 70 | 133 | 225 | 184 | 74 | 45 | 1846 |

Fuente: Propia

Para la distribución de las especies por transectos se tiene que la mayor ubicación la tiene el pino y el eucalipto con individuos presentes en la mayoría de las unidades de muestreo, lo que va a garantizar una mayor distribución de sus semillas, ya que con sus 214 y 145 individuos respectivamente optimizará más su existencia en las montañas.

11.3.1.3. INVENTARIO FORESTAL

El inventario forestal estadístico, del presente proyecto se asemeja al de aprovechamiento forestal único y se elaboró de acuerdo al Nuevo Estatuto Forestal, al decreto No 1791 de 1.996 del ministerio del Medio Ambiente y demás legislaciones vigentes.

Diseño del Muestreo:

Para el levantamiento del inventario se tomó la comunidad encontrada dentro de la zona de estudio directa, y a partir de esta se trazaron, un rectángulo de 100m x 20m para 0.2ha, para una intensidad de muestreo del 7%, donde fueron medidos todos los árboles de las especies que se encontraron con D.A.P. mayor a 10cm. También se fueron haciendo anotaciones sobre los accidentes fisiográficos y la comprobación del tipo de vegetación.

El inventario así realizado presentó las siguientes ventajas:

- Facilitó la elaboración del plan de aprovechamiento, el diseño de las vías de extracción y el plan manejo para su restauración o compensación silvicultural.
- Clasificación de los resultados por especie, tipo de vegetación y región.
- Cálculo del número de árboles y diversidad por clase diamétrica, especie y tipo de vegetación.
- Cálculo del error de muestreo y análisis estructural para determinar la frecuencia, la abundancia y la dominancia (por el método matemático).
- Especies sin uso comercial (árboles > de 10cm de DAP)

Intensidad del inventario:

En el área vegetativa de 54 Has de la comunidad encontrada dentro del área de estudio, se realizó el inventario sobre 3Ha para una intensidad de 6%.

Resultados del Inventario

Con base en los datos obtenidos en el área de influencia de la vía del proyecto, en una superficie vegetativa de 12000m x 45m, para un total de 54 ha, se efectúan los siguientes resultados:

Riqueza y diversidad:

Se encontraron un total de 27 familias, distribuidas en 49 especies y 1806 individuos.

Las familias que mayor influencia ejercen en el bosque fueron: Fabaceae, Myrtaceae y Solanaceae con 4, 6 y 4 especies cada una respectivamente, el resto de las encontradas reportaron una, dos y tres especies.

De la misma forma se puede anotar que se encontraron 9 especies sin identificar (N.N), las cuales no se agruparon dentro de la familia.

Abundancia de las especies:

El número de árboles por especies registrados en cada unidad de muestreo fueron los siguientes:

Se encontraron en el área de estudio 1806 árboles de los cuales el pino fue la especie más abundante con 214 árboles, seguida por el eucalipto con 145 árboles el hayuelo con 113 árboles, chocheco con 103 árboles, guayaba con 76, cipres con 70 árboles entre las especies más importantes, que forman el 27.3% del número total de árboles. Otras especies con algún interés son: el café, arrayán, cucharo.

Frecuencia

Las especies con mayor presencia en el área trabajada estudiada, en función de su frecuencia absoluta es el pino con presencia en la mayoría de las parcelas del inventario, para un 75%, y le siguen en importancia el eucalipto con 58.3%.

Números de árboles:

Se contó con un total de 1806 individuos en el área muestreada, en donde la especie más sobresaliente fue el pino (*Pinaceae* spp) con 214 individuos y el eucalipto (*Myrtaceae* spp) con 145 individuos.

En cuanto a número de árboles por unidad de muestreo (Líneas) la que presentó mayor número de individuos fue la línea 1 con 294 árboles, la línea 3 con 233 árboles, la línea 9 con 225 árboles y la línea 4 con 200 individuos.

Las actividades de remoción de vegetación se realizarán siguiendo las medidas de manejo ambiental propuestas en el Plan de Manejo Ambiental.

11.3.1.4. IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES NATIVAS APTAS PARA LA RECUPERACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

Entre las diferentes especies que pueden ser utilizadas para la recuperación de los suelos afectados directamente por el proyecto y además como compensación a los daños ambientales causados en otros componentes, principalmente por hacer parte del grupo de las especies nativas de la región, por su facilidad de propagación como es el caso del pino, se han enumerado las siguientes. (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Tabla 11.15. Especies forestales nativas que se pueden utilizar para la recuperación del suelo en el área afectada.

| # MUESTRA | NOMBRE COMUN | SP | FAMILIA |
|-----------|----------------|------------------------|-------------|
| 1 | Pino | pinus patula | Pinaceae |
| 2 | Eucalipto rojo | Corymbia calophylla | Myrtaceae |
| 3 | Cucharo | Clusia multiflora | Clusiaceae |
| 4 | Hayuelo | Dodonaea viscosa | Sapindaceae |
| 5 | chocheco | Musa paradisiaca | Musaceae |

Fuente: Propia

11.3.2. FAUNA

La región del lugar en estudio en Colombia es considerada una de las áreas más ricas y variadas. Gracias a sus condiciones climáticas, a lo largo y ancho de la región se aprecian: pájaros cantores de hermosos plumajes, colibríes, guacamayas, loros, pavos, perdices, gansos, patos, garzas, gallinas, gallinetas, gallos, gallinazos, vacas, toros, caballos, yeguas y conejos, entre muchos otros animales. Los elementos básicos que determinan la flora de la región andina, son: la altura, la luz, la cantidad de lluvias, la constitución del suelo y la temperatura. En la región andina, existen varios pisos térmicos, cada uno de los cuales posee una vegetación propia (Carolina Galindo, 2018)

El municipio de Pamplona, debido a su situación geográfica, es nudo estratégico, vial y centro del oriente colombiano, pues desde ella, en la época de la colonia, partieron las expediciones, que asentaron posteriormente las poblaciones que conforman en la actualidad los departamentos de Arauca, Norte de Santander, y Santander y el Estado venezolano de Táchira siendo así reconocida como la ciudad fundadora de ciudades (Tamayo Hernández, 2019).

Su territorio, es montañoso con vegetación típica de esta zona en las cuales hay prevalencia de lluvias durante todo el año, esta característica se encuentra en inmediaciones de la cabecera municipal y en algunas áreas rurales, como el caso del sitio seleccionado para la localización de la ampliación y pavimentación del trayecto de vía del proyecto.

En la actualidad los suelos de este municipio se utilizan para ganadería (en pocos casos), cultivos de banano, maíz, plátano, café, y algunos frutales; ciertas regiones

alejadas de la cabecera municipal aún permanecen como selvas montañosas nativas, aunque ya se comienzan procesos de explotación.

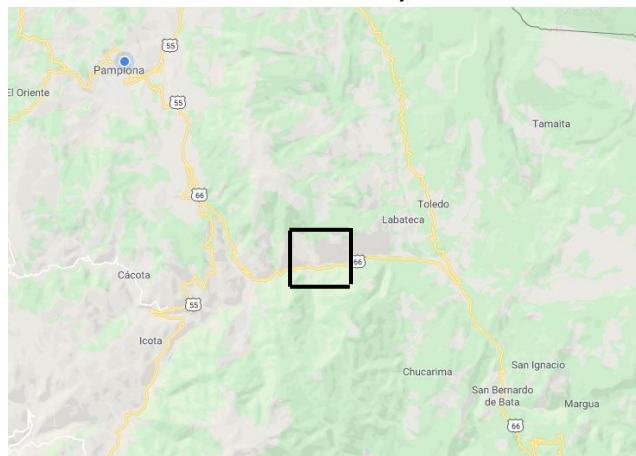
Este estudio se hace con la finalidad de conocer y establecer la composición de especies, los principales grupos faunísticos como aves, mamíferos, peces, anfibios y reptiles indicando además las especies categorizadas con algún nivel de amenaza, importancia ecológica, económica y/o cultural.

11.3.2.1. MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio:

El área de estudio para la ampliación y pavimentación de los 12 kilómetros de vía, está situado en departamento de norte de Santander, más específicamente en el área conocida como la vía Pamplona – San Bernardo de Bata. En el que su cabecera hídrica se ubica sobre la margen natural derecha el río Caraba. Está a 2342m.s.n.m.

Figura 11.17. Localización del transecto de muestreo, el área fue recorrida para muestrear la totalidad de los grupos (Aves, Reptiles, Anfibios y ocasionalmente se pudieron observar rastros, huellas y presencia de mamíferos).



Fuente: Propia

Este sitio fue considerado como un solo biotopo para el muestreo de fauna, una sola área que se caracteriza por entremezclar elementos de montaña, pastos, árboles y otras especies arbóreas con pequeños parches de cultivos de banano, café y frutos entre otros. A continuación se adjuntan fotografías de la zona donde se llevaron a cabo los muestreos y sus alrededores.

El trabajo de campo se realizó durante una semana y se contó con la ayuda y colaboración de Ismael Meneses, un lugareño que se dedica a los cultivos y piscicultura desde hace más de 10 años en la zona. Se observaron los grupos de vertebrados terrestres pertenecientes a la avifauna, herpetofauna, mamíferos y peces presentes en la zona.

Es importante aclarar que en muchas ocasiones los horarios de muestreo de los diferentes grupos se aplican a todos, razón por la cual una vez iniciada la jornada de muestreo desde el horario de las 5:00am hasta las 8:00pm se registran absolutamente todas especies que sean localizadas, avistadas o escuchadas, pues no se puede desaprovechar el trabajo en campo en para poder conocer y registrar el mayor número de especies presentes en el área de influencia.

Muestreo de Herpetofauna

Se manejó la metodología “Búsqueda por Encuentro Visual o Visual Encounter Survey”, VES por sus siglas en ingles (Crump & Scott 2001, Angulo et al. 2006), con búsqueda libre diurna y nocturna y la captura directa (en el caso de que se pudiese). Mediante el reconocimiento de individuos que pueden detectarse por presencia o canto. Los muestreos se efectuaron en diferentes horarios como por ejemplo: diurnos desde las 5:00am-10:00am, 3:00pm-5:00pm y nocturnos entre 6:00pm-8:00pm. Los recorridos fueron ejecutados por 3 personas buscando activa e intensamente la presencia de anfibios, en algunas ocasiones localizándolos por sus vocalizaciones y cantos. Los anfibios recolectados durante el muestreo fueron identificados en campo.

Muestreo de Aves

Para la identificación de las aves se utilizó el método de observación directa y ayuda de bibliografía existente del departamento, estas se abrían desde las 5:30am-9:00am y 4:00pm-6:00pm. Durante el mismo horario se efectuaron detecciones visuales complementadas con el conteo y determinación de cantos o vocalizaciones de las aves del área de estudio. La identificación de las aves se realizó in situ usando la guía de aves de Colombia (McMullan et al., 2010).

Muestreos de Mamíferos

La identificación de mamíferos presentes en la zona se llevó a cabo mediante el registro de huellas, otros rastros dejados por los mismos y observación directa. Los

mamíferos fueron reconocidos e identificados a través del manual de Navarro & Muñoz (2001). Adicionalmente se realizaron entrevistas a una muestra de lugareños mediante el formato elaborado con este fin. (Ver anexo 5).

Muestreos de Peces

Los peces del área fueron identificados y examinados durante entrevistas con los conocedores de lugar de influencia del proyecto.

11.3.2.2. RESULTADOS DE FAUNA

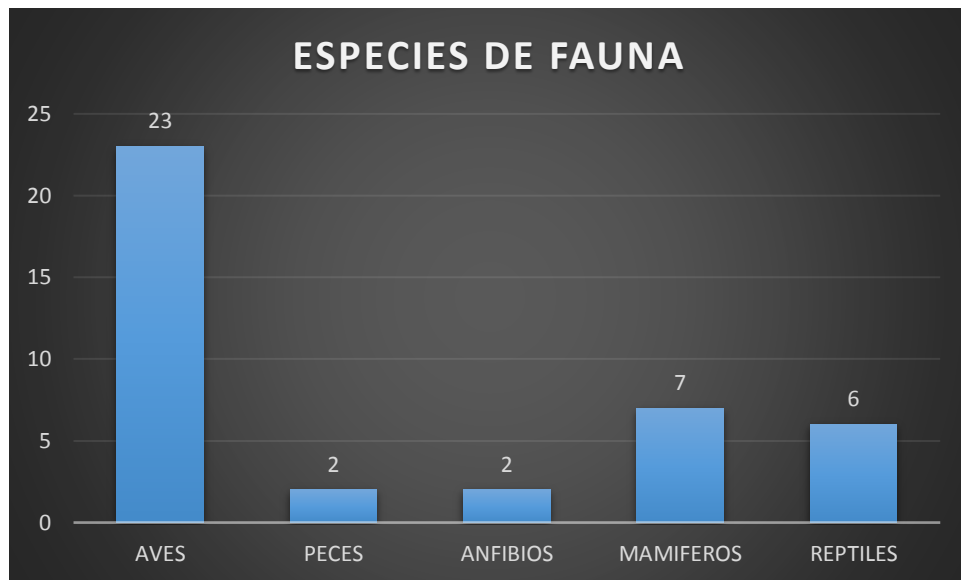
Composición de Especies Faunísticas

El área de estudio corresponde a un ecosistema con poco grado de intervención de la dinámica natural del Río Caraba. Incorporando además con el paso del tiempo más tala y deforestación de la flora nativa y poca caza de animales con fines comerciales y de subsistencia. Los terrenos que van quedando descubiertos junto al río, han venido siendo usados como áreas para el cultivo de naranja, café y banano, entre otros y para actividades pecuarias (minima).

Cuenta con pequeñas franjas de rastrojo y vegetación, que sirven de refugio a las especies que transitan por la zona.

No obstante la situación ambiental del área de estudio; La Lejía – San Bernardo de Bata cuenta con una poca riqueza faunística ya que luego de la fase de campo con muestreos y encuestas a los pobladores de la zona (expertos sabedores locales) y revisión bibliográfica se encontró una riqueza de 40 especies entre los grupos: Aves (especies registradas en campo: 9; Especies por reporte de lugareño y/o revisión bibliográfica: 14), Reptiles (especies registradas en campo: 1; Especies por reporte de lugareño y/o revisión bibliográfica: 5), Anfibios (especies registradas en campo: 0; Especies por reporte de lugareño y/o revisión bibliográfica: 2), Mamíferos (especies registradas en campo: 4; Especies por reporte de lugareño y/o revisión bibliográfica: 3) y Peces (especies registradas en campo: 0; Especies por reporte de lugareño y/o revisión bibliográfica: 2).

Grafica 11-1. Representatividad de especies de vertebrados en el área de estudio.



Fuente: Propia

Herpetofauna (Anfibios y Reptiles)

En cuanto a los Anfibios con 2 especies en total tiene como familias a Centrolenidae y Hylidae (1 especie cada una). Especies como: Cochranella spinosa y Litoria caeruleacornuta viven en las montañas cerca al río.

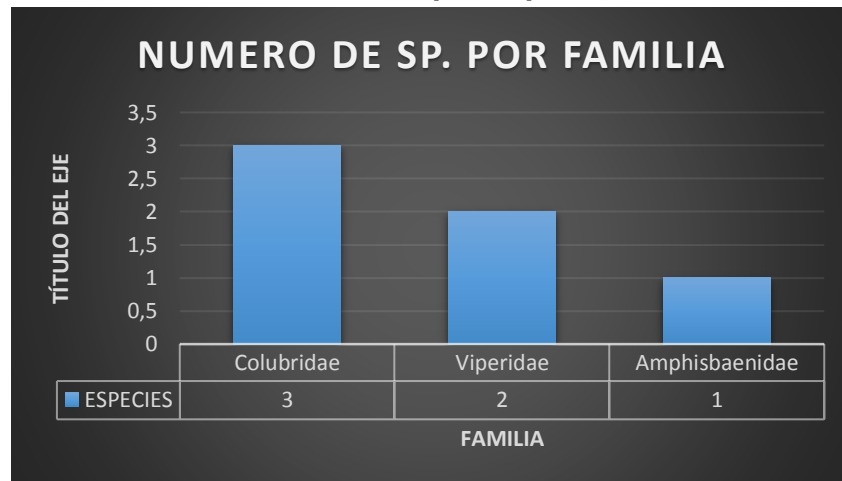
Ilustración 11.7 Anfibio



Con un total de 6 especies, las Familias más representativas del grupo de los Reptiles fueron Colubridae y Viperidae con 3 y 2 especies cada una respectivamente.

Las especies de Reptiles registrados nos dan una idea del paisaje representado en la zona, las serpientes cumplen un papel importante en el ecosistema ya que se alimentan principalmente de pequeños mamíferos y de otros vertebrados como anuros y lagartijas que ocasionalmente forman parte de su dieta, ayudando a controlar la sobrepoblación de los mismos.

Grafica 11-2 Familias de Reptiles presentes en la zona



Fuente: Propia

Ilustración 11.8 Reptiles

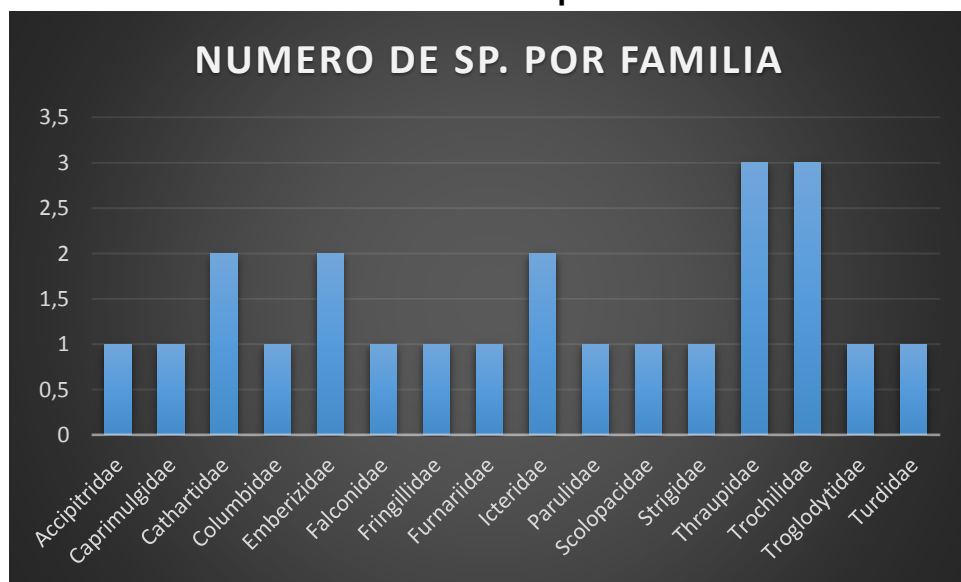


Aves

Las aves constituyen uno de los grupos de animales más importante para la evaluación ambiental, debido al amplio conocimiento que se tiene sobre ellas, al alto número de especies que posee, a la facilidad para ser observadas e identificadas, pero principalmente por la gran sensibilidad con que muchas especies responden a los cambios en el hábitat, lo que las convierte en excelentes indicadores de la calidad ambiental (Stotz et al. 1996). Con 23 especies en la zona, las familias con mayor número de especies fueron: Thraupidae y Trochilidae con 3 especies cada una.

En las aves registradas dentro del estudio, algunas nos dan una idea de la composición y características del área como por ejemplo: *Thraupis episcopus* (Azulejo) es una especie en el que su hábitat son bosques abiertos, áreas cultivadas, jardines y zonas urbanas, principalmente tierras bajas de clima tropical. La tangara azul gris se alimenta principalmente de frutos, pero también de néctar e insectos. es una especie común, muy activa y relativamente confiada. Generalmente anda en parejas, pero también llega a formar grupos no muy numerosos. Se acerca a zonas habitadas por humanos, alimentándose de algunos frutos cultivados. La hembra pone de uno a tres huevos que varían entre blanquecinos y grises, con manchas oscuras, en un nido en forma de cuenco profundo. Éste se construye en la coyuntura de las ramas de árboles altos, o bien en huecos en edificios. La hembra incuba los huevos durante 14 días, y cría a los polluelos por otros 17. Los nidos pueden ser parasitados por tordos del género *Molothrus*. Debido a su amplia distribución y a su densidad relativamente alta, la tangara azul gris es considerada como una especie no amenazada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (Roger Tory, 2008).

Grafica 11-3 Familias de Aves presentes en la zona



Fuente: Propia

Zonotrichia capensis, es solitario, formando parejas en época de reproducción; más rara vez forma bandadas monoespecíficas o con otros passeriformes. Pasa mucho tiempo en árboles y arbustos, aunque baja a tierra a recoger su principal alimento, semillas y gusanos. Habita una gran variedad de entornos, desde praderas abiertas

y estepas hasta bosques, plantaciones agrícolas y ambientes urbanos. Permanece activo hasta entrado el anochecer. Entre primavera y comienzos del verano forman parejas. Construyen el nido, de forma semiesférica y un diámetro externo de hasta 13 cm, formado por paja en el exterior y cerdas, pelos y plumón por la cara interna. Suelen levantarlos en el suelo en zona de pastizales cerrados; más raramente lo construyen en arbustos o en ramas bajas. En zonas urbanas hacen su nido en matas cerradas o en trepadoras, como la enamorada del muro (Daniel Bernal, 2011).

En general las especies reconocidas son de sabanas, áreas abiertas, bordes de bosque y que soportan intervención en los hábitats en los que se encuentran, aunque cabe resaltar la presencia de especies migratorias. No obstante vale la pena recordar el papel tan importante que realizan la aves relacionado con la dispersión de semillas y el control biológico relacionado con las poblaciones de insectos y algunos mamíferos pequeños, además de las que se alimentan de carroña ayudando con el reciclado de nutrientes en los ecosistemas.

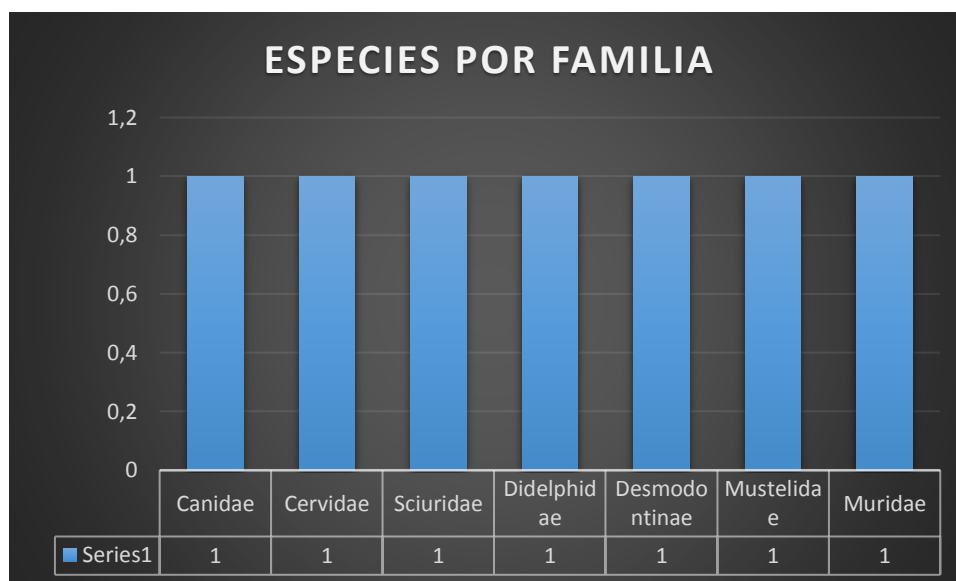
Ilustración 11.9 Aves



Mamíferos

El estudio de mamíferos comprendió la evaluación de mamíferos mayores y menores. Los mamíferos mayores fueron evaluados por medio de censos, obteniendo tanto registros directos (avistamientos, vocalizaciones) como indirectos (huellas, madrigueras, entre otros). Las 7 especies reportadas para este estudio están ubicadas taxonómicamente en diferentes familias las cuales son: Canidae, Cervidae, Sciuridae, Didelphidae, Desmodontinae, Mustelidae y Muridae. Una especie encontrada por familia.

Grafica 11-4 Familias de Mamíferos en la zona



Fuente: Propia

Didelphis marsupialis es una especie cursorial, nocturna y solitaria, es un animal omnívoro oportunista y se alimenta principalmente de insectos, lombrices, pequeños vertebrados incluyendo serpientes, ranas y roedores; pero en función de la oferta y disponibilidad de recursos consume regularmente hojas, frutos y néctar; es un importante dispersor de semillas, ya que se alimenta de los frutos de una amplia diversidad de géneros de plantas como *Astrocaryum* (Arecaceae), *Clusia* (Clusiaceae), *Inga* (Fabaceae), *Ficus* (Moraceae), *Cecropia* (Urticaceae) y *Psidium* (Myrtaceae); es también un potencial polinizador de *Quararibea cordata* (Bombacaceae) y *Marcgravia nepenthoide* (Marcgraviaceae; Cerqueira y Tribe, 2007); esta especie construye nidos esféricos conformados por hojas y otros restos de materia vegetal que recolecta y transporta con su cola o en el marsupio hasta el lugar del nido, también se refugia en huecos de árboles o palmas o en antiguos refugios de otras especies (Delgado-V., et al. 2014).

Las hembras alcanzan la madurez entre los seis y siete meses de edad, mientras que los machos aproximadamente a los ocho meses. Las crías permanecen en el marsupio entre 75-80 días y después la hembra los deja en el nido durante 8–15 días, donde completan su desarrollo hasta hacerse independientes de la madre y abandonan el nido; se ha registrado hembras con hasta once crías; se ha capturado tanto en el sotobosque como en estratos superiores del bosque; es un hábil trepador y se desenvuelve con facilidad en el agua; como otras especies de didélfidos *D. marsupialis* ha desarrollado resistencia al veneno de varias especies de serpientes

y ha sido referida como un reservorio silvestre importante de de *Tripanosoma cruzi* (Astúa, 2015).

Especies como el de las ardillas son de tamaño pequeño, de entre 38 a 45 cm de longitud. Sus patas son cortas, pero fuertes. Mediante sus uñas curvadas y afiladas, se agarra a la corteza cuando salta de un árbol a otro (son auténticas acróbatas). La cola le ayuda a mantener el equilibrio cuando anda por las ramas. Su buena vista le permite calcular bien las distancias. Las ardillas acostumbran vivir en bosques caducifolios o de coníferas. Para ellas, las ramas de los árboles son caminos en el aire. Algunas de ellas (*Pteromyini*) son capaces de planear gracias a que poseen membranas (patagio) entre sus patas, que hacen la función de paracaídas, y una gran cola que les sirve para controlar el vuelo. Su costumbre de enterrar frutos secos para su posterior ingestión contribuye al nacimiento de nuevos árboles cuando no son recuperados por el animal. Su esperanza de vida sin enfermedades ni muertes por depredadores puede llegar a una media de 6 a 7 años. Aproximadamente pueden llegar a tener 2 camadas de 3 a 4 crías (Catálogo español de especies, 2013).

Peces

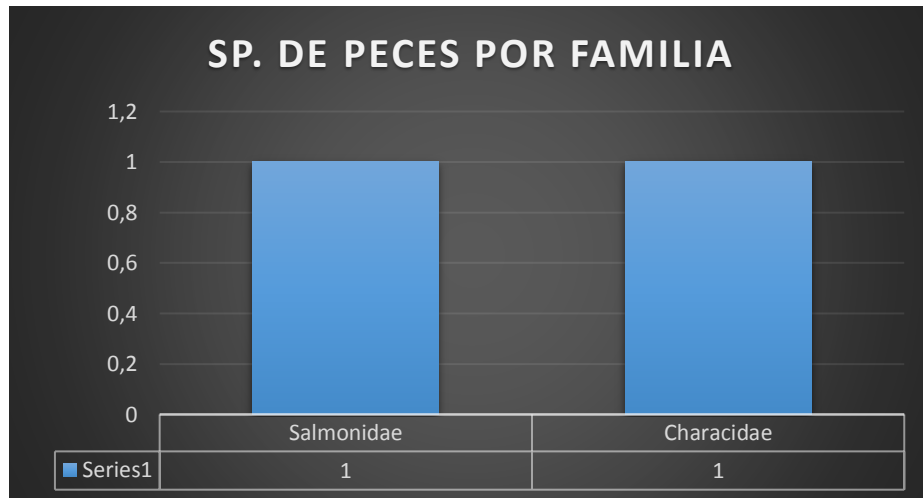
El principal sistema hídrico de la zona de influencia es el río Caraba, a lo largo de su curso recibe las aguas de varias afluentes y quebradas, además que las lluvias regionales hacen del Caraba un río caudaloso. Otros de los ríos que vierten sus aguas al río Caraba o viceversa son: Chitaga, Pamplonita y Zulia.

Con toda esta riqueza hídrica sería importante llevar a cabo muestreos con los respectivos permisos y métodos de colecta, en el río, pero lamentablemente solo se pudo recolectar información mediante entrevista con los lugareños quienes reconocieron y confirmaron la presencia de 2 especies donde se destacan las familias: Salmonidae y Characidae con una especie cada una.

Es importante hacer notar que la ecología de los peces (y resto de recursos hidrobiológicos) depende de la calidad del agua y de su estrecha filiación con los bosques aledaños a los sistemas hídricos donde habitan, por ejemplo, para este caso, durante las temporadas de invierno, momento en el cual la estación de creciente los ríos aparece, este se aumenta de volumen, permitiendo que los peces ingresen al río obteniéndose abundante alimento (frutos y semillas) proveniente de la vegetación que allí existe. Una de las ventajas de ello es que los peces colaboran

activamente en la dispersión natural de las especies vegetales de las que se alimentan.

Grafica 11-5 Familias de Peces en la zona



Fuente: Propia

11.3.2.3. ESPECIES CON CATEGORÍA DE AMENAZA, NUEVAS Y/O ENDÉMICAS

Para esta clasificación se tuvo en cuenta la categorización elaborada por la Unión Mundial para la Conservación (UICN). No se presentan especies con categoría de amenaza, nueva y/o endémica.

Las amenazas más importantes son: la destrucción y pérdida del hábitat, seguida de la caza ilegal y desmedida al que no han sido sometidas estas especies. Recordemos que la destrucción de los bosques por tala y deforestación trae consigo la disminución y pérdida de muchas poblaciones de fauna, ya que ellas dependen en su mayoría del refugio y alimentación que la flora les suministra bien sea a ellas o a las especies que indirectamente se alimentan del bosque, como el caso de los predadores; pero en este caso, la destrucción de vegetación no ha sido mayoritariamente afectable.

La contaminación y pérdida del recurso hídrico también afectan los diferentes gremios faunísticos ya sea porque lo utilizan para hábitat como es el caso de los peces o porque van y vienen dentro de ella; que para el caso, el cauce del río aún se mantiene y por lo tanto no ha afectado la población de fauna.

11.3.2.4. ESPECIES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA, ECONÓMICA O CULTURAL

Especies acuáticas como: *Salvelinus fontinalis*, sirven para el comercio ornamental y muchas veces.

Por lo general, la fauna encontrada dentro de la zona de influencia de los 12 kilómetros de trayecto vial, no se utiliza para el consumo humano.

11.3.2.5. POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES

Las actividades del proyecto que pueden ocasionar los diferentes impactos ambientales a la flora (por tipos de vegetación), fauna (composición faunística del área y sus alrededores) y ocasionar el desplazamiento de la fauna son:

Movilización y Transporte de la maquinaria y el personal técnico:

La movilización y el transporte por terrestre por la vía, como area desde y hacia las diversas facilidades y hacia el campamento base, generan posibles alteraciones en los componentes físico (probable alteración de la calidad de aire, nivel sonoro y agua) y biótico (posible desplazamiento de especies). Los impactos en general se valoran en la escala de significancia como bajos, presentan una intensidad moderada, son de extensión restringida, de duración temporal (días a semanas) y efecto reversible.

La movilización y el transporte por vía terrestre, aunque en el momento ya existe una carretera de acceso al sitio, esta debe ser mejorada y las adecuaciones de esta junto con el constante movimiento de los vehículos podrán generar posibles alteraciones del componente físico y biótico.

Construcción de Campamento Base o ubicación de container y sitios de ampliación de la vía:

Los impactos al paisaje natural se refieren a la apariencia del terreno, incluyendo su forma, textura y colores, tomando en cuenta la expresión espacial y visual del ambiente. Por encontrarse en áreas intervenidas el impacto se considera de significancia baja.

La pérdida del hábitat por la limpieza de algunas áreas y desbroce para el establecimiento de facilidades y construcción de barreras o gaviones para evitar la

inundación en temporada invernal, ocasionarán impactos sobre la fauna y en las especies propias de vegetación de bajos inundables y de vegetación secundaria (Paola Castañeda, 2017).

Operación del Campamento Base y funcionamiento en general:

Los posibles impactos por la alteración localizada de la calidad de agua durante las operaciones, se generará por el cambio en las condiciones físico-químicas del agua en el río, donde se incrementa la escorrentía superficial, aumentando la turbidez de este.

La posible afectación por efectos de las actividades de ampliación y pavimentación por el nivel de ruido, puede afectar a la población faunística, en especial las aves por la posible pérdida de zonas de anidamiento. La generación de ruidos y la presencia constante del personal circulando en el área. Aunque también algunos mamíferos de la zona que perchan en las cercanías del área de actividades.

Restauración y abandono del área al culminar las actividades:

La evaluación de restauración y abandono consideran dos actividades que producirán impactos, estas son: la desinstalación y movilización de materiales y equipos y la actividad de restauración de las áreas afectadas.

Se ha identificado un impacto por las actividades asociadas de desmovilización de equipos y materiales, relacionada con la movilización y transporte por vía terrestre, como por la generación de polvo. El impacto es temporal y de intensidad moderada. La significancia es moderada.

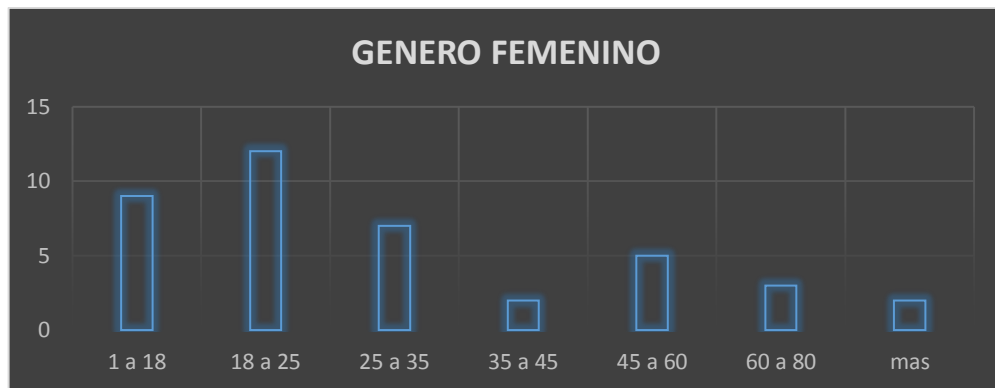
El desplazamiento de especies es un impacto que posee un potencial moderado de sinergismo relacionado a la interacción que existe entre los impactos de pérdida de cobertura vegetal, el incremento de los niveles sonoros y la interferencia con áreas de caza. La prospección sísmica afectará la fauna principalmente por desbroce de las líneas sísmicas, así como la implementación de campamentos. La migración temporal de individuos de fauna, está relacionada con las actividades de operación que se realizarán sobre dichas áreas como: la movilización y desmovilización de equipos, materiales y personal, desbroce y actividades propias de los diversos procesos de implementación. Este impacto sinérgico ha sido considerado de mediana a baja magnitud (Paola Castañeda, 2017).

Grafica 11-6. Población por género



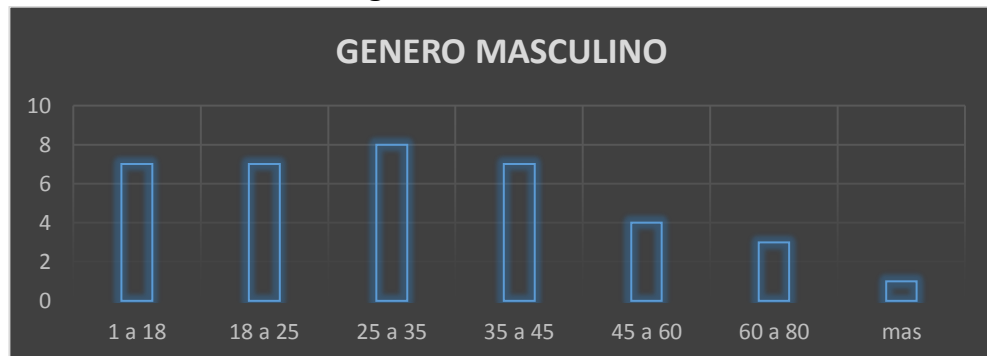
Fuente: Propia

Grafica 11-7. Promedio de edad género femenino



Fuente: Propia

Grafica 11-8. Promedio de edad género masculino



Fuente: Propia

Población Económicamente Activa (PEA)

La economía familiar gira en torno al trabajo desarrollado principalmente por los hombres, quienes son los encargados de sostener la economía familiar, y en menor escala las mujeres, quienes se desempeñan en actividades domésticas, restaurantes, hoteles y en actividades comunitarias y sociales con ingresos proporcionalmente más bajos que el de los hombres.

Condiciones de vida

Tanto para el corregimiento La Lejía como para las veredas, las condiciones de vida de su población son muy bajas, pues los altos índices de Necesidades Básicas Insatisfechas NBI son evidentes, teniendo en cuenta la deficiente calidad y cobertura en servicios públicos y sociales y los índices de desempleo, obligando a las familias a crear otras formas de ingresos familiares que permitan suplir las necesidades más afluentes.

Dentro de las actividades a las que las familias han recurrido para sustento y generación de ingresos, es la siembra de cultivos en pequeños espacios cercanos a las casas; pues los pocos ingresos con los que cuentan las familias, son inferiores al salario mínimo, y que por lo general es asumido por un solo miembro del hogar siendo este en su mayoría el hombre.

11.4.1.3. DIMENSIÓN ESPACIAL

Servicios públicos domiciliarios

Actualmente en servicios básicos tanto en cobertura como en calidad, los predios presentan un alto nivel en energía con un 100%, telefonía un 70% y en acueducto un 2%, alcantarillado un 0%, saneamiento básico y recolección de basuras un 5%, colocando a las veredas y sus habitantes en un nivel de vida precario.

Para suplir el servicio de acueducto, la población recurre a la adquisición del agua por medio del almacenamiento proveniente de la lluvia en tanques y de nacientes por medio de mangueras, utilizada para el consumo y preparación de alimentos e higiene personal y del Río Caraba para otros usos entre ellos los domésticos.

En cuanto a las necesidades sanitarias son utilizados pozos sépticos que se encuentran ubicados a orillas de las casas o vertimientos directamente al Río Caraba, lo cual incrementa la contaminación del río.

Tampoco se tiene un sistema de disposición de basuras para la mayoría de los predios, por lo que la población deposita los desechos que produce al Río Caraba o son desechados a campo abierto, quemados o enterrados.

Con energía eléctrica, sí cuentan. El servicio de telefonía es prestado por la empresa CLARO, aunque solamente en zonas donde alcanza a llegar la señal, pues la zona rural cuenta con poca cobertura. Y el servicio de señal de televisión es proveído por medio de parabólicas instaladas en las casa.

Servicios sociales

El déficit de cobertura y calidad de los servicios sociales es paralelo al de los servicios domiciliarios. A continuación se describe cada uno de ellos.

En educación las veredas presentan un alto índice de cobertura pero a pesar de ello, no cuentan con instalaciones cercanas al área de influencia.

No se cuenta con espacios deportivos, ni zonas verdes dentro del área del proyecto, obligando a los estudiantes a salir hacia otros lugares en busca de espacios donde educarse y recrearse. En el sector salud, no cuentan con entidades de salud cercanas, deben dirigirse hacia Pamplona cuando requieren del servicio.

En los aspectos de vivienda predominan las construidas en estructuras de tabla, en las que se utilizan la madera y el concreto como materiales principales, y en menor escala se hallan las viviendas en construcción tradicional de mampostería (ladrillo y bloque).

Se logró evidenciar que el promedio de personas por vivienda es demasiado alto, lo cual se convierte en una situación de hacinamiento, presentándose niveles de vida precarios en sus habitantes.

Infraestructura de transporte

El medio más utilizado por la población de las veredas es el terrestre, por medio de buses de transporte que pasan constantemente por la vía del proyecto. La carretera

principal es la que comunica Pamplona con el corregimiento San Bernardo de Bata y el resto del departamento de Boyacá y Arauca. La vía actualmente se encuentra en mal estado afectando el traslado de un lugar a otro, y más en tiempo de invierno pues se hace intransitable, los principales medios de transporte son los buses y las motos.

11.4.2. **PROGRAMAS O PROYECTOS**

No se desarrollan actualmente proyectos en la zona.

Nota: La encuesta relacionada para determinar el aspecto social se puede ver en el anexo 3.

CAPITULO 4

12. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Partiendo de la caracterización del área de influencia (capítulo 3 del presente documento) y de acuerdo con las actividades que desarrollará la ampliación y pavimentación de 12km de vía comprendida entre los corregimientos la Lejía y san Bernardo de Bata, Norte de Santander, se lleva a cabo la identificación y evaluación de impactos socio ambientales, teniendo como base lo establecido en la guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura, subsector vial para la ejecución de las obras viales sujetas a licenciamiento ambiental.

El presente capítulo incluye la identificación y calificación de los impactos socio ambientales generados por las actividades que se desarrollan en la zona sin los efectos del proyecto (sin proyecto), así como la identificación y posterior valoración de los impactos y efectos generados por el proyecto de la ampliación y pavimentación del trayecto de vía, sobre el entorno (con proyecto) como resultado de la interrelación de las diferentes etapas y actividades del mismo y los medios físico, biótico y socioeconómico del área de influencia; lo anterior con el fin de determinar cuáles son los recursos que podrían verse potencialmente más afectados y seguido a esto establecer las estrategias de manejo ambiental para las actividades susceptibles de generar alteraciones sobre el medio, permitiendo el desarrollo del proyecto constructivo de manera sostenible y aprovechando de manera racional los recursos de la zona.

12.1. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN EMPLEADA

Para la evaluación de los impactos ambientales generados en el desarrollo del proyecto, se tomó como base la metodología CONESA.

A Continuación se describen los posibles impactos a generarse en las diferentes etapas de la obra.

Componente Atmosférico: La contaminación atmosférica se refiere a la presencia creciente de sustancias que puedan causar un efecto negativo en el ambiente y que a la vez es un riesgo para la salud de las personas y de los seres vivos en general. Esta contaminación se debe al incremento en las emisiones de dióxidos, monóxidos de carbono y azufre emitido por las fuentes móviles empleadas para la ejecución de la obra, de igual forma, la generación de material particulado por las actividades de demolición, aseo y limpieza. En las etapas de construcción y operación se presentara mayor afectación al componente aire por:

Alteración de la fase Gaseosa: El tránsito de vehículos, así como la operación de los equipos vinculados al proyecto ocasionará un incremento en la concentración de gases y olores como CO₂, NO₂, SO₂ entre otros.

Alteración de la fase sólida: La realización de excavaciones, el transporte de materiales, ocasionará el desprendimiento de partículas, que dado su tamaño, permanecerán en el aire ambiente aumentándola concentración que en la actualidad se presentan.

Ruido: Puede definirse como un sonido no deseado o un sonido en el lugar o momento equivocado. También se puede definir como cualquier sonido que es indeseable por que interfiere con la conversación y audición, es lo bastante intenso para dañar la audición o es molesto de cualquier manera. El ruido puede también perturbar la fauna y los sistemas ecológicos. Los impactos sonoros pueden ser de interés durante las fases operacionales y de construcción de los proyectos, el ruido de una construcción es una fuente importante en una comunidad. Esta importancia es de mayor y por tanto sus impactos, en aquella población del área de influencia directa que desarrolla actividades sin ninguna relación con las actividades de construcción.

Componente Geosférico: El sistema de suelo se ha desarrollado en millones de años y puede estar influido por numerosos factores, algunos de los cuales son de origen natural y otros están provocados por la actividad humana. Las actividades humanas pueden tener influencias beneficiosas o perjudiciales sobre cada uno de los factores fundamentales. Así, las características del suelo en una zona geográfica y tiempo determinado son función de las influencias tanto naturales como humanas. El paisaje se presenta como la morfología del terreno y su cubierta conformando una escena visualmente distante. La cubierta del terreno comprende el agua, la vegetación y los distintos desarrollos antrópicos, "paisaje" refiere a una extensión del escenario natural, o a la suma total de las características que distinguen una determinada área de la superficie de la tierra entre otras áreas. Estas características son el resultado no solo de los agentes naturales sino también de la ocupación del hombre y del uso del suelo.

Los proyectos civiles, pueden producir impactos sobre el suelo en forma de cambios de calidad y morfología. Por lo tanto, al considerar los posibles impactos de distintos tipos de proyectos sobre los recursos del suelo, debe presentarse atención a los temas de calidad y cantidad. En la fase de operación y construcción del proyecto se

presentará: Pérdida de la capa fértil: No obstante, las actividades almacenamiento del suelo, en conjunto, se tendrá una pérdida significativa de capa fértil del suelo.

Alteraciones de las Características edáficas: El suelo donde se desarrollará el proyecto sufrirá cambios en su estructura, procesos de compactación, alteración del régimen de infiltración, textura, consistencia, etc., debido al retiro de sus materiales naturales que lo constituyen y su reemplazo por materiales de características diferentes (material, seleccionado, concreto, etc.).

Compactación: Se relaciona con las sobrecargas que soportarán el suelo por las obras a construir y el desplazamiento de la maquinaria y equipos. Contaminación: Debido a la operación de la maquinaria se pueden presentar derrames de combustible, lubricantes y otras sustancias deletéreas que causan la degradación del suelo desde el punto de vista agrícola y biológico, alterando sus propiedades físicas, químicas y biológicas. Activación de fenómenos de remoción en masa: Con las actividades de remoción, excavación, cortes, rellenos se puede inducir la desestabilización en los sitios de construcción de los lagos.

Activación de procesos Erosivos: Durante la etapa de construcción del proyecto, las labores de, excavaciones, y construcción tendrán implicaciones temporales sobre el desarrollo y aceleración de los procesos de degradación en las áreas descubiertas e intervenidas, debido a su exposición frente a fenómenos climáticos (lluvia y vientos) y en consecuencia a procesos de erosión hídrica y eólica superficial.

Cambio en las geoformas: Con la construcción se incorporarán infraestructura y rellenos al paisaje, generando cambios en la topología actual del área de influencia directa.

Deterioro de las visuales paisajísticas: La construcción del proyecto supone la inserción de una serie de obras que rompen con la armonía de la zona. Componente Hídrico: Cuando se considera la cantidad o calidad del agua superficial, es importante comprender los procesos que crean las masas de agua superficiales (ríos, arroyos, lagos y similares). Las aguas superficiales comprenden el agua de lluvia, escorrentía, caudal freático, etc. Cada una de estas entradas y salidas puede contribuir con diferentes compuestos en la calidad del agua superficial. Las actividades humanas pueden aumentar las concentraciones de los compuestos existentes en un agua superficial o pueden incorporar compuestos adicionales a la

misma. Durante el proceso de ejecución y puesta en marcha del proyecto se pueden presentar:

Aporte de Sedimentos: La manipulación de materiales sueltos y la activación de procesos erosivos darán como resultado el arrastre de material articulado de gran tamaño hacia los cuerpos de agua e inmediaciones de las zonas. **Aporte de Sustancias deletéreas:** Como resultado de la lixiviación de las sustancias empleadas en la construcción de las diferentes obras, se aportará una serie de sustancias deletéreas a los depósitos de agua subterránea por infiltración presentes en la zona del proyecto.

Componente Biótico: Muchos proyectos y actividades pueden causar impactos no deseables en los ecosistemas terrestres o acuáticos. Ejemplos de tales impactos son la degradación del hábitat por prácticas en proyectos de desarrollo agrícola, industrial o urbano; pérdida del hábitat por prácticas de deforestación con consecuencias significativas sobre la fauna; cambios en el hábitat y las especies por la construcción y operación de centrales de energía hidráulica. Dentro de este marco y en el proceso de ejecución se destaca:

Pérdida de la cobertura vegetal: Como resultado de las actividades de desmonte y descapote, al inicio de la etapa constructiva del proyecto, se perderá la cobertura vegetal que se tiene en las áreas a intervenir, que sirve de protección al suelo y sitio de refugio y fuente de alimentos a la fauna de la región.

Componente Socioeconómico: Generalmente en los proyectos donde se involucran comunidades y se afectan de algún modo su entorno diario, se presentan discusiones y expectativas relacionadas con el desarrollo y ejecución del proyecto, a su vez es de anotar que prima en bienestar común sobre el bienestar individual. Dentro de esto se destaca: **Generación de empleo:** Se generan expectativas dentro de la población profesional y no profesional que está capacitada para el desarrollo de estos trabajos.

Mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del sector: Sin lugar a dudas, el diseño, la construcción, de obras de artes que permitan el desplazamiento de la población genera expectativas positivas en la comunidad.

Demanda de Bienes y Servicios: Se demandará servicios y bienes que comprenden: servicios calificados, servicios no calificados, materiales para construcción, alimentos, insumos, etc.

Demanda de Mano de Obra: Durante las etapas de diseño y construcción del proyecto se producirá la demanda temporal de una cantidad determinada de personas para atender los diferentes frentes de acción que éste requiere.

12.1.1.1. EVALUACIÓN DE IMPACTOS

A continuación, se esbozan el chequeo y matrices de evaluación de posibles impactos, para cada una de las etapas del proyecto (etapa previa y etapa de construcción), teniendo en cuenta el aspecto ambiental que puede llegar a ser afectado, debido a las actividades que se llevarán a cabo para la realización de la obra; permitiendo dar una idea específica acerca de los posibles impactos y su ubicación de generación.

Chequeo

En la lista de chequeo se evidencia los factores ambientales que son afectados potencialmente debido a la ejecución del proyecto. Y con esta se pretende identificar las posibles consecuencias que la obra generará al medio, asegurándose de que ninguna alteración relevante sea omitida.

Valoración De La Importancia De Impactos

En esta fase se realiza la caracterización de los impactos presentados durante las etapas de pre construcción y construcción de la obra mediante una valoración cuantitativa, de acuerdo a la metodología establecida por Arboleda.

Para la evaluación de impactos se utilizó la metodología propuesta por Conesa que permite valorar los impactos de acuerdo a su importancia y magnitud, posteriormente a la evaluación de los impactos y la definición de la tendencia ambiental para los escenarios “sin proyecto” y “con proyecto” se realizó la comparación y se estableció la diferencia de la calidad ambiental de los dos escenarios. Así se pudo determinar cuánto aportó los proyectos en generación de impactos ambientales tanto positivos como negativos y cuales son atribuibles a este. A continuación se muestra la (tabla 12.1) donde se muestran los criterios para la identificación de los impactos.

Tabla 12.1. Criterios para la identificación de impactos

| CRITERIO | DESCRIPCION | VALOR | RANGO |
|-----------------|--------------------|--------------|--------------|
|-----------------|--------------------|--------------|--------------|

| | | | |
|-----------------------------------|---|------------------------|---|
| NATURALEZA DEL IMPACTO (N) | Este concepto hace referencia al tipo de impacto generado | (-) Perjudicial | El efecto está representado en la modificación negativa del medio afectado. |
| | | (+) Beneficioso | El efecto está representado en la modificación positiva del medio afectado. |
| | | (?) Incierto | Los efectos son controvertidos o impredecibles. |
| MOMENTO DEL IMPACTO (M) | Tiempo que tarda en manifestarse el impacto | 1. Muy largo plazo | El efecto se manifiesta después de 10 años. |
| | | 2. Largo plazo | El efecto se manifiesta entre 5 y 10 años después. |
| | | 3. Mediano plazo | El efecto se manifiesta entre 1 y 5 años después. |
| | | 4. Corto plazo | El efecto se manifiesta entre 1 mes y 1 año después. |
| | | 5. Inmediato | El efecto se manifiesta a continuación de la causa. |
| DURACIÓN (D) | Persistencia o permanencia del impacto | 1. Momentánea | La persistencia del efecto cesa cuando termina la causa. |
| | | 2. Transitoria | La persistencia del efecto es inferior a 3 meses. |
| | | 3. Temporal | La persistencia del efecto está comprendida entre 3 meses y 5 años. |
| | | 4. Prolongada | La persistencia del efecto es superior a 5 años. |
| | | 5. Permanente | La persistencia del efecto es definitiva. |
| PERIODICIDAD (P) | Regularidad de la manifestación o continuidad del impacto | 1. Irregular | La manifestación del efecto es des-igual o impredecible en el tiempo. |
| | | 2. Periódica distante | El efecto es regular en el tiempo verificado en lapsos distantes. |
| | | 3. Irregular periódica | El efecto no es predecible en su inicio. |

| | | | |
|----------------------------|--|--|---|
| | | 4. Periódica cerca | El efecto es regular en el tiempo y es verificable en lapsos breves. |
| | | 5. Continua | El efecto se manifiesta permanentemente. |
| ACUMULACIÓN (A) | Incremento progresivo del impacto. | 1. No acumulativa 2. Poco acumulativa 3. Medianamente acumulativa 4. Notablemente acumulativa 5. Muy acumulativa | El efecto es simple no acumulable. Se presupone una ligera acumulación. Se presupone una acumulación mediana. Se presupone una acumulación alta. Se presupone una acumulación muy alta. |
| SINERGIA (SI) | Reforzamiento de dos impactos simples cuando varias acciones se conjugan. | 1. Sin sinergismo 2. Escasa sinergia 3. Sinergia media 4. Alta sinergia 5. Muy alta sinergia | No existe ningún tipo de sinergia. Ligera sinergia. Se estima una cierta sinergia. Se estima una alta sinergia. Se estima una muy alta sinergia. |
| EFEECTO (EF) | Grado de relación causa efecto y repercusión de la acción bien sea directa, indirecta o media. | 1. Furtivo 2. Colateral 3. Indirecto 4. Secundario 5. Primario | Relación causa efecto muy lejano o dudoso. Relación causa efecto lejano. Relación causa efecto indirecto. Relación causa efecto próximo pero no directo. Relación causa efecto directo. |
| REVERSIBILIDAD (RV) | Capacidad del medio de absorber, a mediano plazo y | 1. Inmediata 2. Corto plazo | Efecto desaparece cuando cesa la causa. |

| | | | |
|-----------------------------|--|------------------|---|
| RECUPERABILIDAD (RC) | sin intervención del hombre, el impacto. | 3. Medio plazo | La reversibilidad se manifiesta entre 1 mes y 1 año y es prácticamente total. |
| | | 4. Largo plazo | La reversibilidad se manifiesta entre 1 a 5 años y es parcial o incompleta. |
| | | 5. Irreversible | La reversibilidad se manifiesta entre 5 a 10 años o está limitada a menos de la mitad de la superficie afectada. |
| | | | Se estima la reversibilidad imposible en un plazo muy dilatado de tiempo. |
| | | 1. Inmediata | Recuperación seguida de la aplicación de las medidas de adecuación. |
| | | 2. Alta | Recuperación casi total entre 1 mes y 1 año seguida la aplicación de las medidas de adecuación. |
| | | 3. Medio plazo | Recuperación casi completa entre 1 y 5 años seguida la aplicación de las medidas de adecuación. |
| | | 4. Largo plazo | Recuperación entre 5 y 10 años seguida la aplicación de las medidas de adecuación o limitada a menos de la mitad de la superficie afectada. |
| | | 5. Irrecuperable | Recuperación imposible en un plazo muy dilatado en el tiempo, o solo posible en una extensión mínima. Los resultados obtenidos de las anteriores valoraciones son sometidos, dependiendo de su naturaleza, a cálculos |

aritméticos para efectos positivos o negativos.

Fuente: Propia

Importancia del impacto negativo:

Para los efectos negativos se utiliza la siguiente formula, mediante la cual se obtienen valores en un rango entre 20 y 100

$$INI = N (M + 5D + P + 2A + 3SI + EF + 3RV + 4RC)$$

En donde,

INI = Importancia negativa del impacto inicial

N = Naturaleza del impacto

M = Momento

D = Duración

P = Periodicidad

A = Acumulación

SI = Sinergia

EF = Efecto

RV = Reversibilidad

RC = Recuperabilidad

Posteriormente se estandariza el resultado mediante la siguiente formula, con el fin de obtener valores en una escala de 1 a 10

$$INF = (9 INI - 100) / 80$$

En donde,

INF = Importancia negativa del impacto final

INI = Importancia negativa del impacto inicial.

Importancia del impacto positivo:

En el caso de los efectos positivos se aplicó la siguiente ecuación, para la cual se obtienen resultados en un rango entre 13 y 65:

$$IPI = N (M + 5D + P + 2A + 3SI + EF)$$

En donde,

IPI = Importancia positiva del impacto inicial

N = Naturaleza del impacto

M = Momento

D = Duración

P = Periodicidad

A = Acumulación.

SI = Sinergia

EF = Efecto

Para su estandarización a valores entre 1 y 10 se aplica la fórmula:

$$IPF = (9 \text{ IPI} - 65) / 52$$

En donde,

IPF = Importancia positiva del impacto final

IPI = Importancia positiva del impacto inicial

Magnitud de los impactos:

Con los resultados obtenidos en la valoración del medio, en donde se cuantifica cada uno de los recursos dependiendo de su extensión, complejidad, rareza, representatividad, naturalidad, abundancia, diversidad, estabilidad, singularidad, irreversibilidad, fragilidad, continuidad, interés ecológico, interés histórico cultural, interés individual, dificultad de conservación y significación, se procede a efectuar la evaluación de los impactos desde el punto de vista de la Magnitud, como aparece a continuación:

La magnitud de los efectos se considera como la extensión cuantitativa y el valor cualitativo del medio, en donde se evalúa de manera sintética la cantidad y calidad del efecto modificado. Para esto se tiene como base la calificación dada a la cantidad o extensión (EX) de los componentes ambientales afectados en el ámbito de influencia del proyecto, utilizando la siguiente escala:

- MUY BAJA: La afección alcanza un valor inferior al 10% del total de las unidades consideradas.
- BAJA: La afección alcanza un valor entre el 11% y el 25% del total de las unidades consideradas

- MEDIA: La afección alcanza un valor entre el 26% y el 55% del total de las unidades consideradas.
- ALTA: La afección alcanza un valor entre el 56% y el 75% del total de las unidades consideradas
- MUY ALTA: La afección alcanza un valor entre el 76% y el 100% del total de las unidades consideradas.

Con este resultado se procede a obtener la magnitud, que es dependiente del valor considerado para la calidad ambiental del medio, aplicando la siguiente ecuación:

$$\text{MAG} = 2 \text{ EX} * \text{CA}$$

En donde,

MAG = Magnitud de los efectos

EX = Extensión o cantidad

CA = Calidad ambiental del medio

Para los factores culturales y de servicios, debido a que no es procedente dar una valoración de su calidad ambiental se utiliza la siguiente formula:

$$\text{MAG} = 2 \text{ EX}$$

Para la valoración de los impactos de manera conjugada se procedió a integrar la importancia y la magnitud del impacto, por medio de la aplicación de la siguiente formula:

$$|\text{IA}| = \pm (1 + 2\sqrt{\text{EX} * \text{CA}}) / 2$$

En donde,

IAI = Impacto ambiental inicial

EX = Cantidad del medio afectado

CA = Calidad ambiental del medio

I = Importancia del impacto

Para los factores culturales y de servicios, la formula a aplicar es:

$$|\text{IA}| = \pm (1 + 2 \text{ EX}) / 2$$

En donde,

IAI = Impacto ambiental inicial
I = Importancia del impacto
EX = Cantidad del medio afectado

Con el fin de realizar la conversión a valores comprendidos en una escala de 1 a 10 se utiliza la siguiente ecuación:

$$IAF = (9 IAI - EX) / 8,5$$

En donde,
IAF = Impacto ambiental final
IAI = Impacto ambiental inicial

Los descriptores de los impactos presentan las siguientes definiciones:

- **Impacto compatible:** Su afección es inapreciable en el conjunto y no requiere de medidas protectoras o correctoras significativas. Color Azul claro.
- **Impacto moderado:** Su afección es apreciable y poco significativa dentro del conjunto, por lo tanto su recuperación no requiere de prácticas protectoras o correctoras intensivas, luego de las cuales se necesitará de un periodo de tiempo medio para que las condiciones ambientales se recuperen. Color Amarillo.
- **Impacto severo:** Su afección es notoria y significativa, por lo tanto requiere de la adecuación de medidas protectoras o correctivas intensivas, luego de las cuales se necesitará de un largo periodo de tiempo para que las condiciones ambientales se recuperen. Color rosado.
- **Impacto crítico:** Su afección es muy significativa, superando el límite aceptable, por lo tanto se presentará una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, siendo imposible la recuperación de estas aún con la aplicación de medidas protectoras o correctivas. Color rojo.
- **Impacto favorable:** Relacionado con los factores fisicoquímicos y las condiciones biológicas.
- **Impacto beneficioso:** Relacionado con los factores fisicoquímicos y las condiciones biológicas.

| IMPACTOS NEGATIVOS | | IMPACTOS POSITIVOS | |
|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| Cualificación del Impacto | Unidades de Impacto Ambiental (U.I.A) | Cualificación del Impacto | Unidades de Impacto Ambiental (U.I.A) |
| COMPATIBLE | -1 | FAVORABLE | 1 |
| COMPATIBLE ALTO | -2 | FAVORABLE ALTO | 2 |
| MODERADO BAJO | -3 | MUY FAVORABLE BAJO | 3 |
| MODERADO | -4 | MUY FAVORABLE | 4 |
| MODERADO ALTO | -5 | MUY FAVORABLE ALTO | 5 |
| SEVERO BAJO | -6 | BENEFICIOSO BAJO | 6 |
| SEVERO | -7 | BENEFICIOSO | 7 |
| SEVERO ALTO | -8 | BENEFICIOSO ALTO | 8 |
| CRITICO BAJO | -9 | MUY BENEFICIOSO | 9 |
| CRITICO | -10 | MUY BENEFICIOSO | 10 |

Tabla 12.2 Valoración conjugada de los impactos ambientales

Fuente: Plan de adaptación a la guía ambiental, 2015.

CALIDAD AMBIENTAL DEL MEDIO: La calidad ambiental (CA) se determina a partir de la caracterización realizada en la línea base (Capítulo 3). Se da una escala de calificación de 1 a 5, donde 1 corresponde a una muy buena calidad ambiental en el caso en que los componentes o elementos del medio no se encuentren deteriorados por actividades antrópicas y mantienen sus condiciones naturales; una calificación de 5 corresponde a una muy mala calidad ambiental, o total deterioro de las medios naturales.

A continuación se presenta la evaluación de los impactos generados en las etapas de previa a la construcción y construcción del proyecto vial:

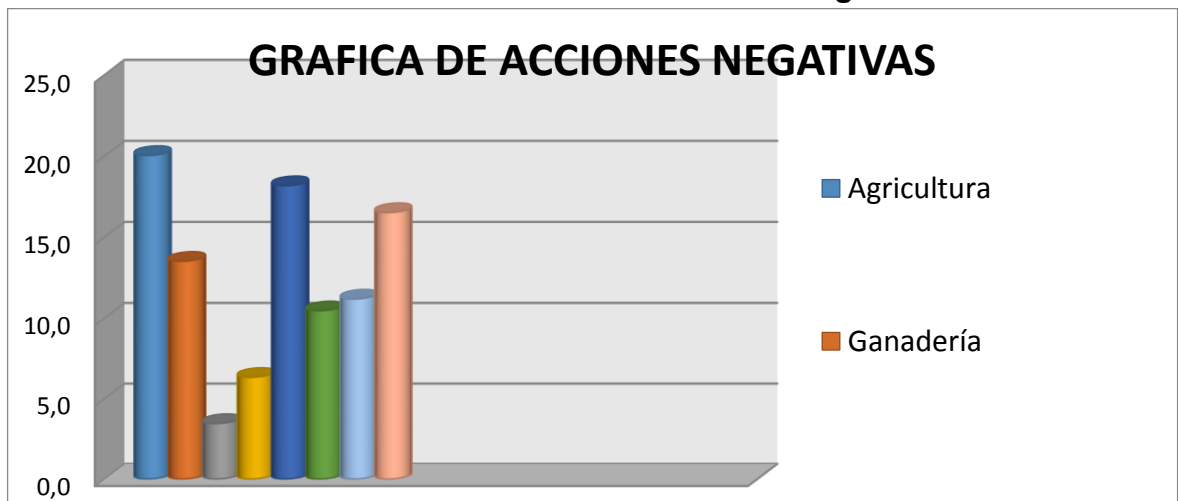
12.2. EVALUACIÓN DE IMPACTO SIN PROYECTO

El análisis de impactos ambientales generados por las diferentes actividades en la región sobre los componentes físico, biótico y social, se realizó de acuerdo con la caracterización ambiental (línea base), que involucra la evolución de los componentes descritos con el fin de cualificar y cuantificar el estado actual de los sistemas naturales y estimar su tendencia.

La calificación de los impactos sin proyecto en los diferentes componentes ambientales (físico, biótico y socioeconómico) se presenta en las matrices (ver anexo 7). Para el medio físico se definieron los principales elementos ambientales. Para ello se tiene en cuenta que para los impactos positivos en la obra se marcaron de color azul y los impactos negativos de la obra sobre cada componente se marcaron de color naranja.

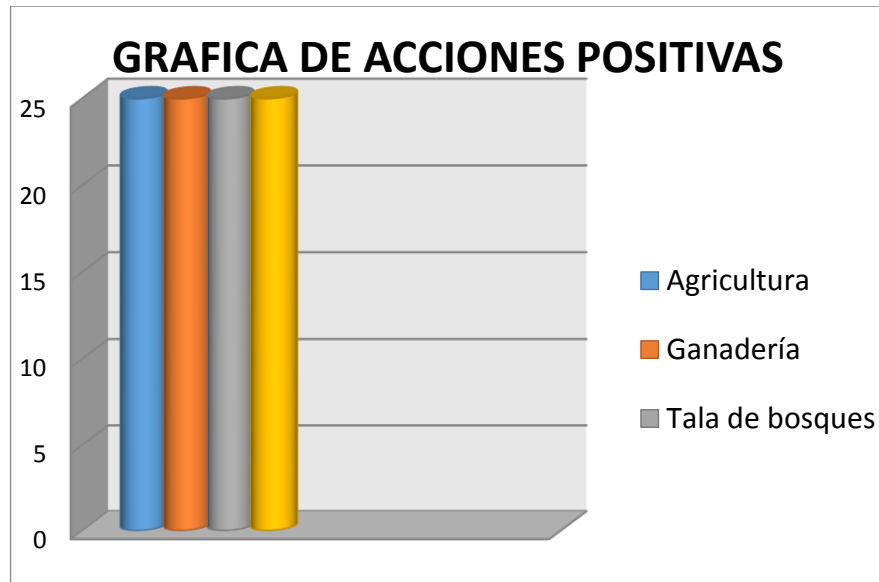
A continuación se hace una descripción de la calificación de los impactos sobre los componentes naturales del medio sin proyecto:

Grafica 12-1 Calificación de acciones negativas.



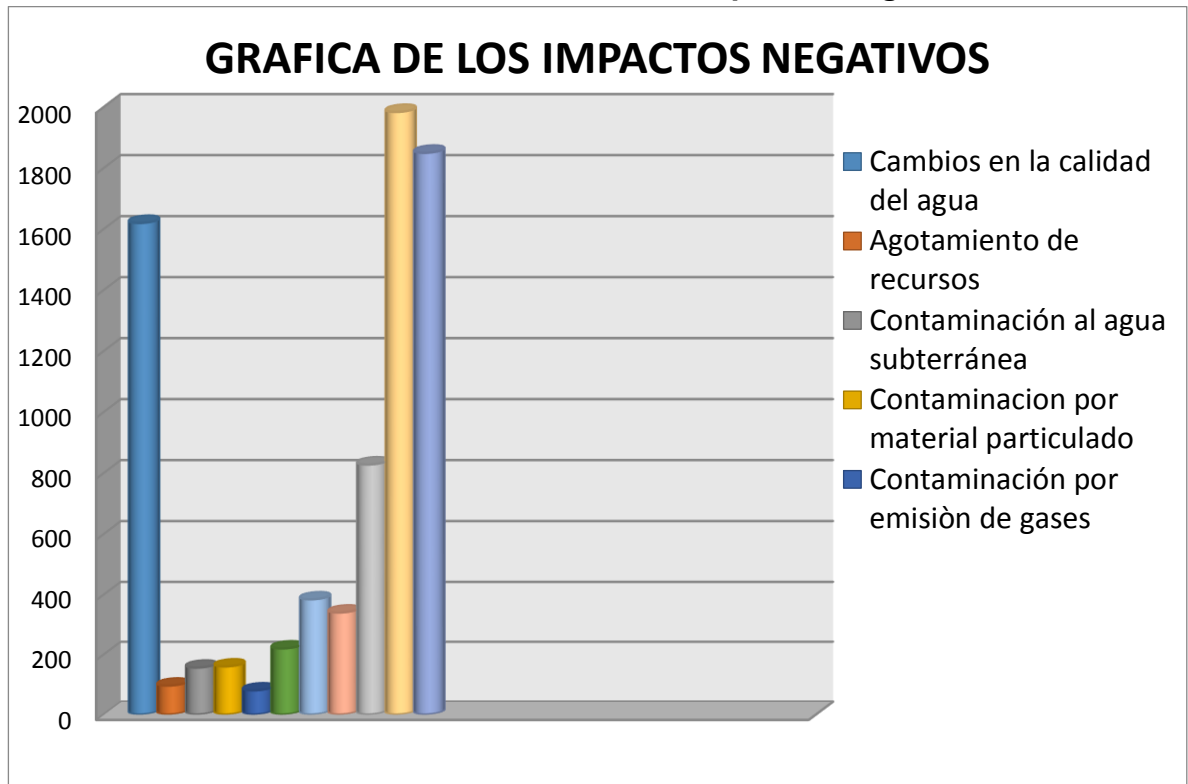
Fuente: Propia

Grafica 12-2. Calificación de acciones positivas.



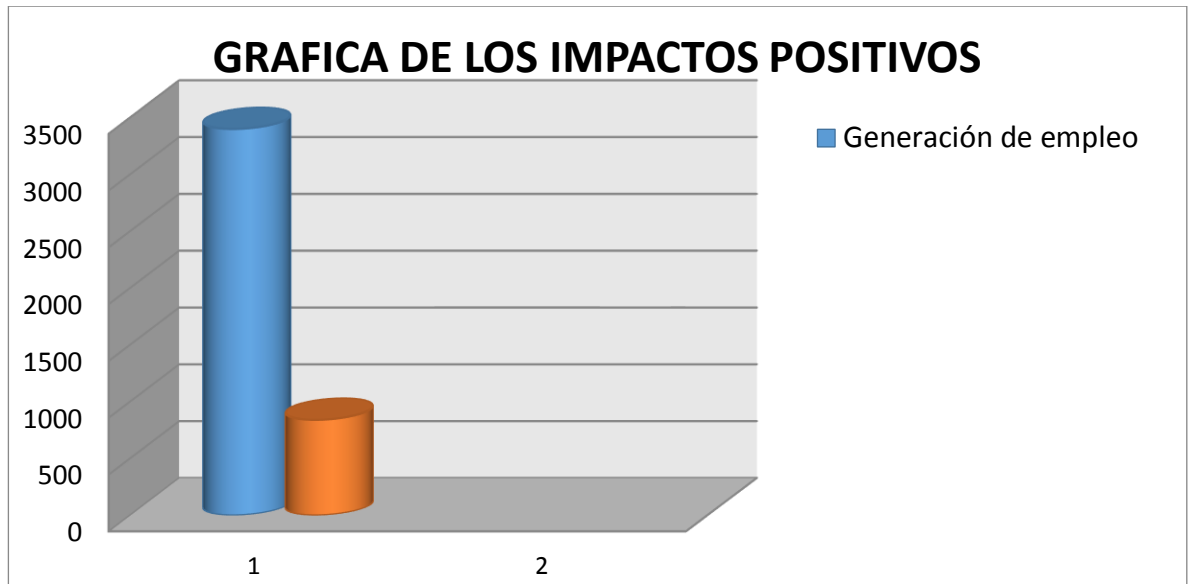
Fuente: Propia

Grafica 12-3. Calificación de los impactos negativos.



Fuente: Propia, 2019.

Grafica 12-4. Calificación de los impactos positivos.



Fuente: Propia

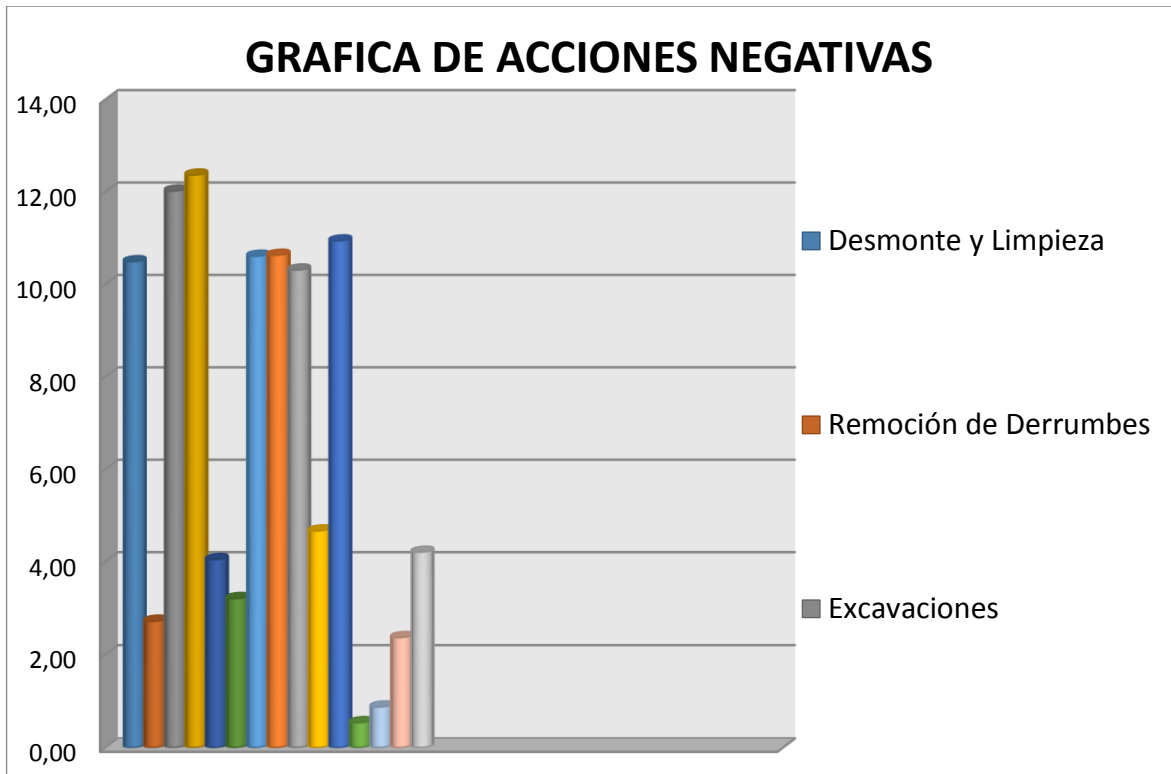
12.3. EVALUACIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO

La metodología de evaluación en este sentido, parte de la identificación y comprensión detallada de cada una de las obras o actividades que se tienen previstas llevar a cabo durante las diferentes fases o etapas del proyecto. Posteriormente, se estudian, evalúan y discuten los alcances y las calificaciones a establecer, teniendo como fundamento la descripción de los posibles efectos y consecuencias que acarrearía la ejecución de la actividad sobre el entorno del proyecto.

La calificación de los impactos con proyecto y la jerarquización de los mismos se presentan en el anexo 8. Posteriormente, se presentan los análisis de la evaluación con proyecto y sin proyecto de los impactos identificados para los componentes físico, biótico y socioeconómico.

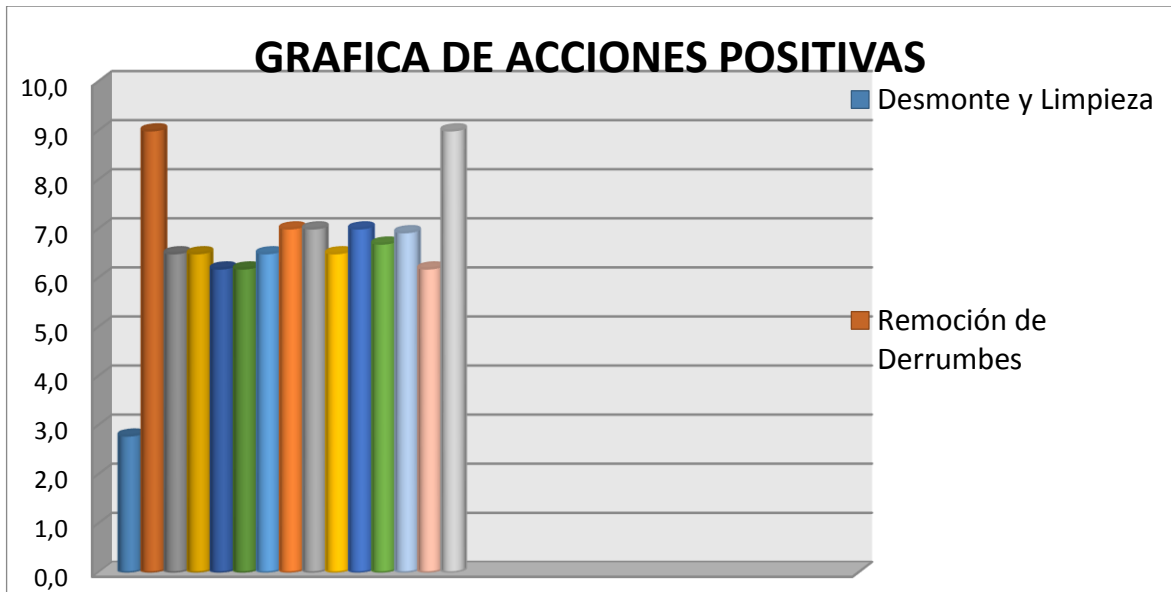
A continuación se hace una descripción de la calificación de los impactos sobre los componentes naturales del medio con proyecto:

Grafica 12-5 Calificación de acciones negativas.



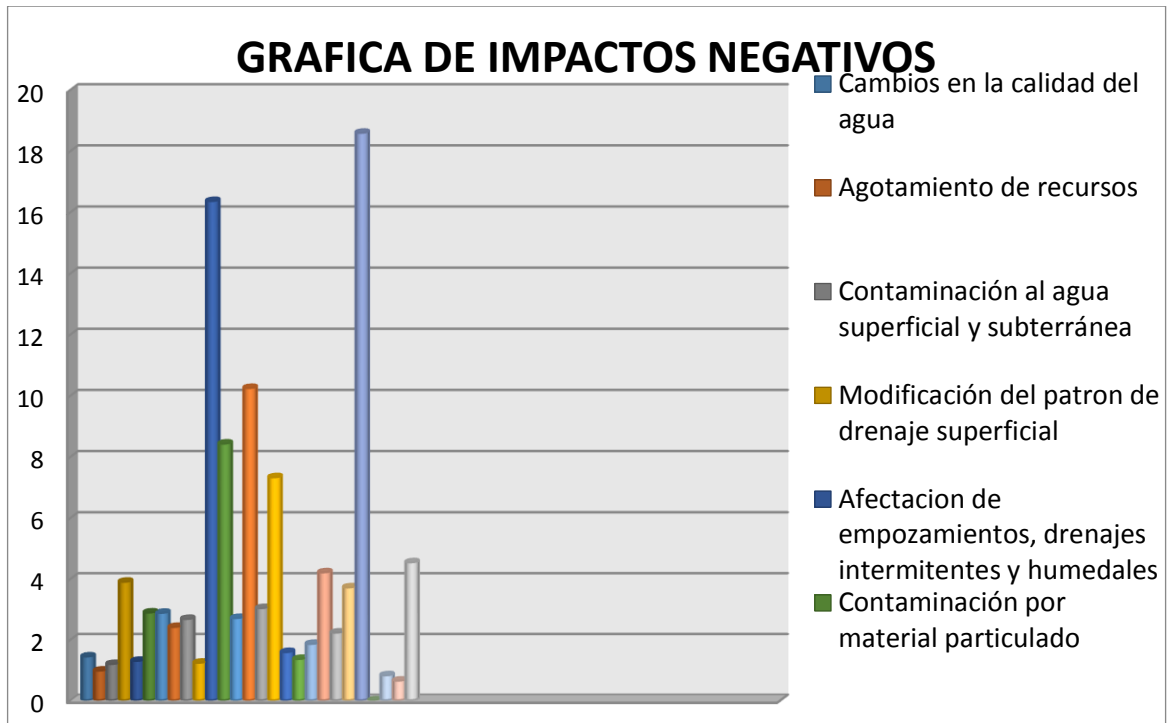
Fuente: Propia

Grafica 12-6 Calificación de acciones positivas.



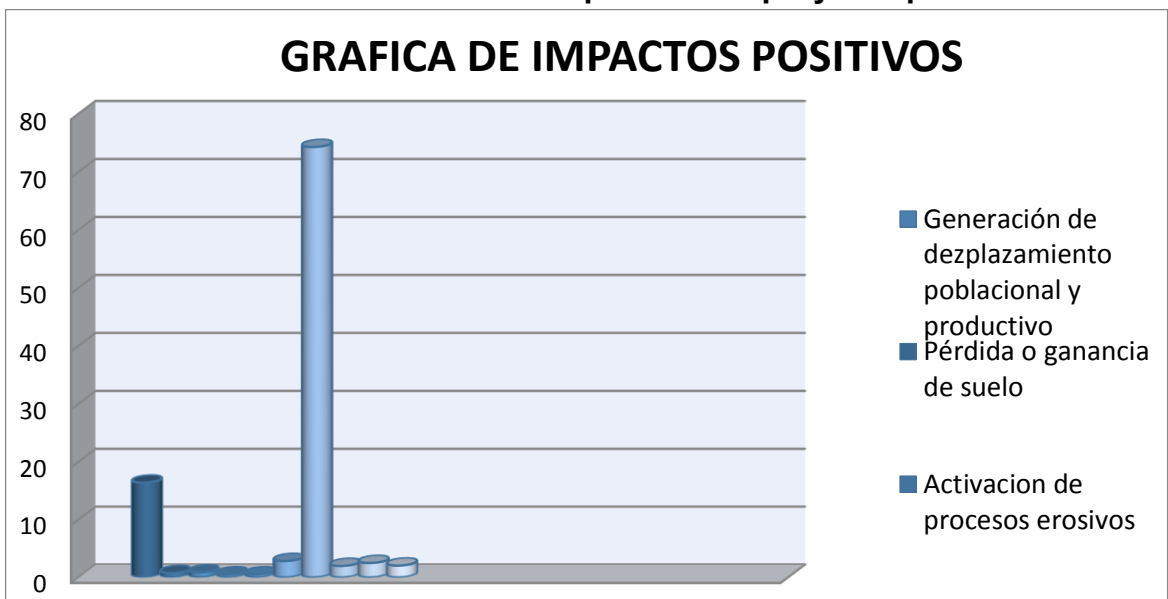
Fuente: Propia

Grafica 12-7 Calificación de impactos con proyecto negativos.



Fuente: Propia

Grafica 12-8 Calificación de impactos con proyecto positivos.



Fuente: Propia

**12.4. ANÁLISIS DE IMPACTOS IDENTIFICADOS Y EVALUADOS –
ESCENARIO SIN PROYECTO Y CON PROYECTO.**

Tabla 12.3 Análisis de impactos identificados y evaluados – Escenario Sin Proyecto y con proyecto.

| SOPORTES DE CALIFICACIÓN DE IMPACTOS | |
|---|---|
| Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado | |
| SITUACIÓN ACTUAL (ESCENARIO SIN PROYECTO) | SITUACIÓN FUTURA (ESCENARIO CON PROYECTO) |
| <p>Actualmente el área de influencia del proyecto (tramos vial de 12 kilómetros de vía aproximadamente) no está influenciada por industrias y tampoco para el caso de comercio. Por otro lado, las únicas emisiones que se pueden percibir como notorias en el área de influencia son las actividades antrópicas puntuales e inherentes a ellas y el servicio de transporte público, alterando de manera negativa la calidad del aire al adicionar partículas re suspendidas de material particulado a la atmósfera (polvo) por el tránsito en las vías sin pavimentar, especialmente en épocas de sequía.</p> | <p>Con el desarrollo y ejecución de la ampliación y pavimentación del trayecto de vía La Lejía – San Bernardo de Bata, así como las construcción de las obras requeridas por el proyecto se prevé que dichas actividades constructivas así como la movilización que maquinaria y equipos pueden potencializar este impacto negativo al elemento atmosférico del componente físico</p> |
| CÓMO IMPACTA EL AMBIENTE | |
| <p>Las actividades relacionadas con el transporte (movilización de vehículos, equipos y maquinaria en general), las actividades constructivas y el desarrollo de modificación de infraestructura existente en el área de influencia del proyecto, representan un aporte de material particulado considerable a la atmósfera, a causa principalmente de la resuspensión de partículas disgregadas (polvo) por el tránsito en las vías sin pavimentar. El material que se va a descompactar quedara a merced de los factores meteorológicos como el viento y la humedad, llegando hasta la atmósfera causando incremento en las concentraciones de PM10 y ocasionando la contaminación del recurso y afectando a su vez la calidad de vida de la población aledaña.</p> | |
| DÓNDE SE PRESENTA EL IMPACTO | |

| | |
|---|--|
| Sobre la vía de acceso al tramo vial entre los corregimientos y zonas de extracción de material para la ejecución del proyecto. | Sobre el tramo de vía objeto de estudio (La Lejía San Bernardo de Bata), las viviendas cercanas a la vía y cultivos existentes de banano y café. |
| COMPARACIÓN DE RESULTADOS | |
| <p>Teniendo en cuenta que el área ya se encuentra intervenida por actividades económicas propias de la región, los valores de la calificación ambiental según su naturaleza podrán aumentar en el momento que comience la ejecución del proyecto vial.</p> <p>Si bien es cierto que el proyecto contempla actividades constructivas que son potenciales para generar este impacto de carácter negativo, la calificación ambiental tiene en cuenta la cantidad de impactos que se generan sobre los componentes de dichas actividades.</p> | |
| SOPORTES DE CALIFICACIÓN DE IMPACTOS | |
| Alteración de la calidad del aire por emisión de gases | |
| SITUACIÓN ACTUAL (ESCENARIO SIN PROYECTO) | SITUACIÓN FUTURA (ESCENARIO CON PROYECTO) |
| Al funcionar y desarrollarse, especialmente las actividades antrópicas no se produce una afectación negativa a la atmósfera al no incrementarse los niveles de gases tales como CO, NOx, HCT por motores que utilizan gasolina y por motores diesel VOCs y CO, NOx, VOCs, HCT y SO2 respectivamente. | Al dar inicio a las labores y actividades inherentes al proyecto vial sobre el tramo vial se prevé la generación de este impacto de carácter negativo especialmente por las actividades que incluyen el uso, la movilización y operación de vehículos cuyos motores usan combustibles como fuente de energía, emiten gases a la atmósfera, producto del proceso de combustión. |
| CÓMO IMPACTA EL AMBIENTE | |
| Debido al tránsito por la vía de acceso, los vehículos generan gases por efecto de combustión de los motores y como consecuencia afecta los asentamientos humanos cercanos a la misma. El paso constante de volquetas y maquinaria pesada por la vía de acceso, genera como consecuencia afectación al recurso atmosférico y en los asentamientos humanos aledaños a las áreas de intervención del proyecto. | |
| DÓNDE SE PRESENTA EL IMPACTO | |

| | |
|---|--|
| Sobre la vía de acceso al tramo vial y en general sobre los accesos viales donde exista el flujo de vehículos y maquinaria | Sobre el tramo de vía objeto de estudio, las viviendas cercanas a la vía y cultivos existentes de banano y café. |
| COMPARACIÓN DE RESULTADOS | |
| <p>Teniendo en cuenta que el área ya se encuentra intervenida, los valores de la calificación ambiental podrán aumentar en el momento que comience la ejecución del proyecto vial dependiendo de la manera que sea desarrollado. Sin embargo se espera que durante la etapa de cierre o clausura se generen impactos de carácter positivo (+) que puedan contrarrestar en parte el efecto negativo que tiene este impacto en el medio. La rehabilitación paisajística y la entrega final de la vía a la comunidad son actividades que manejadas de manera adecuada y con las respectivas medidas de manejo ayudarán a mitigar el impacto.</p> | |
| Alteración de la geomorfología | |
| SITUACIÓN ACTUAL (ESCENARIO SIN PROYECTO) | SITUACIÓN FUTURA (ESCENARIO CON PROYECTO) |
| <p>Sectores como el ganadero y de agricultura actualmente generan impactos de carácter negativo sobre el elemento geomorfológico de la región, debido a las adecuaciones que periódicamente deben hacerle a las áreas de producción. El constante paso de vehículos hacen que a largo plazo se genere un impacto negativo, tanto en el relieve como en la incidencia de procesos erosivos de la zona</p> | <p>Todas las actividades constructivas contempladas para la ejecución del proyecto vial en el tramo suponen la intervención del terreno (relieve) con cortes y excavaciones que proporcionen un área adecuada para su manejo y utilización</p> |
| CÓMO IMPACTA EL AMBIENTE | |
| <p>Se pueden generar cambios en las geoformas naturales del terreno, toda vez que se deban realizar excavaciones, nivelaciones de terreno y eliminación de lomas, conformación de terraplenes, rellenos y en general modificaciones a la geomorfología de área a intervenir. Estos procesos hacen que el relieve transite por diferentes etapas de modificaciones y pueden incidir a favor o en contra de los procesos erosivos o remoción en masa, por lo cual es considerado como un impacto de tipo acumulativo y sinérgico</p> | |
| DÓNDE SE PRESENTA EL IMPACTO | |
| Tramo vial del presente proyecto y su área de influencia. | Sobre el tramo de vía objeto de estudio, las viviendas cercanas a la |

| | |
|---|---|
| | vía y cultivos existentes de banano y café. |
| COMPARACIÓN DE RESULTADOS | |
| <p>Teniendo en cuenta que el área ya se encuentra intervenida por los sectores económicos propios de la región, los valores de la calificación ambiental podrán aumentar o disminuir en el momento que comience la ejecución del proyecto vial. En el escenario con proyecto puede presentarse a su vez efectos positivos de este impacto, razón por la cual la calificación ambiental puede considerarse como Baja, siempre y cuando se establezcan desarrollen medidas y manejos adecuados a las actividades constructivas que estén encaminadas siempre al control y minimización del impacto. Las actividades de rehabilitación y recuperación paisajística pueden favorecer la calificación de este impacto.</p> | |
| Activación o generación de procesos erosivos o de remoción en masa | |
| SITUACIÓN ACTUAL (ESCENARIO SIN PROYECTO) | SITUACIÓN FUTURA (ESCENARIO CON PROYECTO) |
| <p>Actualmente el sector requiere adelantar programas y proyectos de mejoramiento de especies y pastos mejorados para alcanzar mayor rentabilidad, sin embargo estas actividades de mejoramiento si no son desarrolladas de manera adecuada y bajo lineamientos ambientales estrictos, inciden en la activación de procesos erosivos en la región. Como se mencionaba en el impacto anterior, la constante disgregación del material en el suelo y su descompactación debido al paso vehicular e intervenciones antrópicas adicionales, agudizan el impacto.</p> | <p>Adicional a lo ya presentado en el escenario actual (sin proyecto), el desarrollo de las actividades propias del proyecto aumentara la magnitud y evolución del impacto de carácter negativo sobre el elemento geomorfológico de las áreas puntuales a intervenir.</p> |
| CÓMO IMPACTA EL AMBIENTE | |
| <p>La tala y corte de individuos arbóreos para aprovechamiento forestal, puede acarrear de manera indirecta un cambio en la susceptibilidad a la erosión y/o generación o activación de procesos erosivos. Las condiciones del suelo y su cobertura vegetal son factores con gran incidencia en la generación de procesos morfodinámicos; por esta razón durante el desmonte y descapote en la etapa constructiva; actividades directamente relacionadas con la remoción de cobertura vegetal y exposición del suelo mediante excavaciones y construcciones generan</p> | |

| | |
|---|--|
| cambios o aumentan la susceptibilidad a la erosión y/o generación o activación de procesos erosivos | |
| DÓNDE SE PRESENTA EL IMPACTO | |
| Tramo vial, sitios de extracción y aprovechamiento forestal, zonas de intervención agrícola, entre otros | Sobre el tramo de vía objeto de estudio, las viviendas cercanas a la vía y cultivos existentes de banano y café. |
| Cambio en el uso del suelo | |
| SITUACIÓN ACTUAL (ESCENARIO SIN PROYECTO) | SITUACIÓN FUTURA (ESCENARIO CON PROYECTO) |
| Actualmente el suelo en el tramo vial está destinado a usos de tipo agropecuario, forestal y otros. | Al involucrar dentro de las actividades del proyecto el descapote, las excavaciones y otras actividades puntuales, indirectamente pueden que causen una modificación al uso tradicional del suelo en el área de influencia |
| CÓMO IMPACTA EL AMBIENTE | |
| Al constituirse como actividades económicas tradicionales, estas áreas se convierten en suelos destinados a siembras y cosechas. En general el cambio está dado hacia el modo de producción económica, ya que pasa de un uso agrícola hacia un uso de la industria de la construcción de manera quizá temporal dependiendo básicamente de la duración de cada actividad | |
| DÓNDE SE PRESENTA EL IMPACTO | |
| Tramo vial del proyecto. | Sobre el tramo de vía objeto de estudio, las viviendas cercanas a la vía y cultivos existentes de banano y café. |
| Alteración de las propiedades fisicoquímicas del suelo | |
| SITUACIÓN ACTUAL (ESCENARIO SIN PROYECTO) | SITUACIÓN FUTURA (ESCENARIO CON PROYECTO) |
| El recurso suelo ya se encuentra intervenido e impactado por el desarrollo de los sectores económicos como el agrícola, el forestal, otros. Por lo anterior se considera que existe una línea base de carácter negativo sobre algunas de las propiedades fisicoquímicas del suelo (textura, estructura, | Todas las actividades constructivas del proyecto tienen el potencial de alterar las propiedades del suelo debido a la incorporación de elementos y colocación de infraestructura sobre el recurso así como la utilización del mismo para la disposición de materiales sobrantes de las actividades de excavaciones y/o materiales estériles y vegetal. |

| | |
|---|--|
| <p>densidad, capacidad portante, capacidad de intercambio catiónico, entre otras)</p> | |
| <p>CÓMO IMPACTA EL AMBIENTE</p> | |
| <p>El uso de fertilizantes así como el inadecuado manejo y disposición de residuos líquidos y sólidos, generados por el ganado y las actividades domésticas desarrolladas en la región, así como la captación de agua, supone un cambio negativo en las propiedades físicas, químicas y por ende biológicas del suelo, debido al aporte constante de sustancias orgánicas, algunos tensoactivos, y en casos desafortunados combustibles. Algunas actividades tales como la colocación de afirmados y concretos, afectan directamente el subcomponente suelo en sus propiedades físicas, específicamente su estructura y capacidad portante.</p> | |
| <p>DÓNDE SE PRESENTA EL IMPACTO</p> | |
| <p>Tramo vial del proyecto.</p> | <p>Sobre el tramo de vía objeto de estudio, las viviendas cercanas a la vía y cultivos existentes de plátano y cacao</p> |
| <p>Cambios en la calidad fisicoquímica y/o biológica del agua superficial</p> | |
| <p>SITUACIÓN ACTUAL (ESCENARIO SIN PROYECTO)</p> | <p>SITUACIÓN FUTURA (ESCENARIO CON PROYECTO)</p> |
| <p>La situación actual de este impacto es de carácter negativo causado sobre el recurso hídrico superficial, básicamente está relacionado con las actividades domésticas propias de la región que de una u otra manera son responsables de las practicas inadecuadas en el manejo y disposición de residuos y corte de árboles para el aprovechamiento forestal, entre otras</p> | <p>Este efecto se presentará por todas aquellas actividades del proyecto que incluye movilización y transporte por las vías sin pavimentar, puesto que se aporta indirectamente sedimentos a los cuerpos hídricos, que por efecto del viento puede ser trasladado en el área y depositarse cerca de cuerpos hídricos que posteriormente por efectos de la escorrentía producto de la lluvia son arrastrados a los cuerpos de agua más cercanos al área del proyecto.</p> |
| <p>CÓMO IMPACTA EL AMBIENTE</p> | |
| <p>A causa de la resuspensión de material particulado en el aire por actividades como la movilización de vehículos y, en menor medida, la quema para adecuación de terrenos, de manera indirecta aporta carga sedimentable a los cuerpos de agua</p> | |

superficial, cercanos a los sitios donde se desarrollan estas actividades, alterando las propiedades físicas de las corrientes. De otro lado, actividades como captación de agua, manejo y disposición de residuos líquidos y sólidos, suponen aporte de sustancias exógenas al medio hídrico como son combustibles, sustancias orgánicas, detergentes, lixiviados, entre otros.

DÓNDE SE PRESENTA EL IMPACTO

| | |
|--|--|
| Sobre la vía de acceso al tramo vial, cuerpos de agua y drenajes menores | Sobre el tramo de vía objeto de estudio, las viviendas cercanas a la vía y cultivos existentes de banano y café y drenajes menores presentes en el área de influencia del proyecto |
|--|--|

PÉRDIDA DE FAUNA

| Situación Actual (Sin proyecto) | Situación futura (Con proyecto) |
|--|--|
|--|--|

| | |
|---|--|
| La presión generada por los procesos forestales en estas áreas ha generado la pérdida y disminución directa de la fauna asociada a estos ecosistemas pero en poca relevancia. | El proyecto generará impactos significativos en la fauna debido a alteraciones directas e indirectas sobre las estructuras poblacionales y regímenes bióticos. |
|---|--|

COMO IMPACTA EL AMBIENTE

La pérdida de la cobertura Vegetal origina desequilibrios en los factores bióticos y abióticos de los ecosistemas aquí presentes, lo que conlleva a la pérdida prematura de la fauna he impidiendo la capacidad de resiliencia por parte de los ecosistemas.

DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO

| | |
|---------------------------------|----------------------|
| Are de influencia del proyecto. | Áreas de explotación |
|---------------------------------|----------------------|

PERDIDA DE COBERTURA VEGETAL

| Situación Actual (Sin proyecto) | Situación futura (Con proyecto) |
|--|--|
|--|--|

| | |
|---|---|
| La transformación ecosistémica por efectos de los procesos forestales y de remoción en masa principalmente han deteriorado estas áreas. | La ejecución del proyecto generará alteraciones en el área de influencia debido a los cambios en la estructura y de composición florística por efecto de la ejecución del proyecto. |
|---|---|

COMO IMPACTA EL AMBIENTE

| | |
|--|--|
| <p>La remoción de la cobertura Vegetal origina desequilibrios en los factores bióticos y abióticos sobre el área directa e indirecta del proyecto. Estas alteraciones modifican todos los procesos naturales que se llevan a cabo sobre al área de ejecución del proyecto.</p> | |
| <p>DÓNDE SE PRESENTA EL IMPACTO</p> | |
| <p>Tramo vial del proyecto</p> | <p>Áreas de ejecución del proyecto</p> |
| <p>AFECTACIÓN DEL PAISAJE</p> | |
| <p>Situación Actual (Sin proyecto)</p> | <p>Situación futura (Con proyecto)</p> |
| <p>La alteración en la pérdida de la calidad del paisaje no es un efecto claramente marcado en el área de influencia del proyecto.</p> | <p>La ejecución del proyecto presentará un efecto significativo sobre la pérdida de calidad del paisaje.</p> |
| <p>COMO IMPACTA EL AMBIENTE</p> | |
| <p>La pérdida de continuidad en las coberturas vegetales genera alteraciones en la calidad paisajística. Esto conlleva a la pérdida de la armonía visual y ambiental, deteriorando así a las comunidades fauna y flora. De la misma forma, se tiene en cuenta la afectación sobre el cambio en los perfiles de vegetación.</p> | |
| <p>DÓNDE SE PRESENTA EL IMPACTO</p> | |
| <p>Tramo vial del proyecto.</p> | <p>Áreas de ejecución del proyecto.</p> |

Fuente: Propia

CAPITULO 5

13. PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

El presente documento contiene las acciones tendientes a minimizar, controlar, prevenir, mitigar y/o corregir los impactos ambientales identificados en el capítulo anterior, que se pueden causar por la ejecución de la **ampliación y pavimentación de 12km de vía comprendida entre los corregimientos la Lejía y San Bernardo de Bata, Norte de Santander**. Estas acciones se han estructurado, de acuerdo con los lineamientos de la Guía Ambiental en los programas establecidos por el ANLA, en la medida en que son aplicables al proyecto constructivo. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se relacionan los programas y proyectos adoptados de manera específica para este caso.

Tabla 13.1 Programas de manejo ambiental.

| PROGRAMA | PROYECTO | OBSERVACIONES |
|---|---|--|
| PROGRAMA DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL (DAGA) | Proyecto 1: Conformación del grupo de gestión ambiental Proyecto 2: Capacitación ambiental al personal de obra Proyecto 3: Cumplimiento requerimientos legales | APLICA APLICA APLICA |
| PROGRAMA ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS (PAC) | Proyecto 1: Manejo integral de materiales de construcción Proyecto 2: Explotación de fuentes de materiales Proyecto 3: Señalización frentes de obra y sitios temporales | APLICA APLICA. Éstos serán adquiridos en sitios existentes y legalmente constituidos que cuenten con sus respectivas licencias y cercanos al área de influencia de las actividades constructivas. APLICA |

| | | |
|---|--|--------|
| | Proyecto 4: Manejo y disposición final de escombros y lodos | APLICA |
| | Proyecto 5: Manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales | APLICA |
| PROGRAMA GESTIÓN HÍDRICA (PGH) | Proyecto 1: Manejo de aguas superficiales | APLICA |
| | Proyecto 2: Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales | APLICA |
| PROGRAMA GESTIÓN PARA LA BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS (PBSE) | Proyecto 1: Manejo del descapote y cobertura vegetal | APLICA |
| | Proyecto 2: Recuperación de áreas afectadas | APLICA |
| | Proyecto 3: Protección de fauna | APLICA |
| PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIAL (PGS) | Proyecto 1: Información y divulgación | APLICA |

Fuente: Guía de Manejo Ambiental de proyectos de infraestructura, subsector vial - INVÍAS, 2011.

Nota: Para la verificación de aplicabilidad se tomó en cuenta la experiencia de la ingeniera ambiental Paola Castañeda.

Los programas y/o proyectos de manejo ambiental se establecieron teniendo en cuenta los impactos ambientales que se pueden generar, los cuales son particulares a cada proyecto, ya que dependen del tipo de actividad y de las características físicas- bióticas, socioeconómicas y culturales del área de influencia donde se desarrolla el proyecto, obra o actividad, la cual corresponde al derecho de vía de la vía La Lejía – San Bernardo de Bata.

13.1. PROGRAMA DE DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL (DAGA)

Este programa está orientado a planificar todas las actividades de manejo ambiental y social necesarias para la ejecución de la **ampliación y pavimentación del trayecto vial La Lejía – San Bernardo de Bata**, contiene tres (3) proyectos los cuales se presentan a continuación.

13.1.1. **CONFORMACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL**

| | |
|---|---|
| Objetivo: | Garantizar el cumplimiento y desarrollo eficaz de las de las acciones propuestas en cada proyecto del EIA. |
| Impactos a los que debe responder: | <p>Este programa contiene todos los impactos identificados en el área de influencia del proyecto para el medio físico, biótico y socioeconómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado • Alteración de la calidad del aire por emisión de gases • Alteración de la geomorfología • Cambio en el uso del suelo • Alteración de las propiedades fisicoquímicas del suelo • Cambios en la calidad fisicoquímica y/o biológica del agua superficial • Pérdida de cobertura vegetal • Afectación del paisaje • Afectación a la infraestructura • Afectación a predios • Cambio en las condiciones de salud • Conflicto con la comunidad |
| Tipo de medida a ejecutar: | Control y prevención. |
| Beneficiarios: | Personal de la obra y comunidad en general. |
| Responsable: | Contratista de obra (director de obra, ingeniero residente ambiental). Interventoría (residente de interventoría, experto ambiental). |
| Medio de verificación | Registro fotográfico. |
| Acciones a desarrollar | El grupo de la gestión socio ambiental para el proyecto de la ampliación y pavimentación del tramo vial del proyecto, debe estar liderado por el director de obra, quien establecerá todas las políticas y lineamientos, de conformidad con lo solicitado por INVIAS y el ANLA. |

| | |
|--|--|
| | Se debe contar con el personal mínimo para la implementación de los programas y/o proyectos de manejo |
| El cual garantizará el cumplimiento de las siguientes obligaciones: | <ul style="list-style-type: none"> • Contribuir con la elaboración, cumplimiento y seguimiento del proyecto. • Verificar el adecuado uso del presupuesto destinado a la aplicación y desarrollo del proyecto. • Desarrollar la inducción y capacitación necesaria a los trabajadores para un manejo ambiental adecuado. • Adelantar la gestión necesaria para identificar y obtener los permisos que se requieran para el desarrollo del contrato, ante las autoridades, desde la etapa previa al inicio de la ejecución del proyecto. • Atender a las necesidades de los trabajadores, la comunidad y autoridades ambientales asociadas a la obra en aspectos ambientales y sociales. • Formular y ejecutar los Programas de Gestión del EIA. • Garantizar la respuesta a todas las quejas, inquietudes y/o reclamos de la comunidad dando la solución pertinente. |

Fuente: consultor

13.1.2. CAPACITACIÓN AMBIENTAL AL PERSONAL DE OBRA

| | |
|---|---|
| Objetivo: | <p>Contar con todos los permisos, autorizaciones, licencias y/o concesiones por uso e intervención de recursos naturales que requiere el proyecto.</p> <p>Cumplir con la normatividad vigente, en relación con los mecanismos de participación, control social, atención a los derechos de petición y las solicitudes de información.</p> |
| Impactos a los que debe responder: | <ul style="list-style-type: none"> • Incumplimiento de la normatividad por desconocimiento. • Fallas en los procedimientos. • Mal manejo integral. |
| Tipo de medida a ejecutar: | Prevenir, mitigar y comoensar. |
| Beneficiarios: | Personal de la obra y comunidad en general. |
| Responsable: | Contratista de obra (director de obra, ingeniero residente ambiental). Interventoría (residente de interventoría, experto ambiental). |

| | |
|--|---|
| Medio de verificación | Registro fotográfico. |
| Acciones a desarrollar | Para lograr la concienciación del personal vinculado en el proyecto de la ampliación y pavimentación del tramo vial, se requiere de una capacitación permanente, para sensibilizar y evitar acciones que atenten contra el equilibrio ambiental de la zona. |
| El cual garantizara el cumplimiento de las siguientes obligaciones: | Jornadas de educación y capacitación que se deben realizar sin costo económico alguno para el trabajador. Se deberán realizar en espacios cerrados, dotados de los materiales y de las comodidades básicas para los trabajadores asistentes, igualmente se capacitara a cada uno de los profesionales que ingresen a laborar en el proyecto, estas capacitaciones y charlas de formación se podrán llevar a cabo en las oficinas del contrato. Garantizar la respuesta a todas las quejas, inquietudes y/o reclamos de la comunidad dando la solución pertinente. |

13.1.3. CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS LEGALES

| | |
|---|--|
| Objetivo: | Capacitar al personal asociado al proyecto en temas técnicos, manejo ambiental, seguridad y salud en el trabajo y responsabilidad social. |
| Impactos a los que debe responder: | <ul style="list-style-type: none"> • Deterioro de la calidad del agua • Alteración del régimen hídrico (cursos y drenajes de las aguas) • Deterioro de la calidad o contaminación del aire • Alteración del uso actual • Deterioro de la calidad del suelo • Pérdida de cobertura vegetal • Generación de polvos y malos olores |
| Tipo de medida a ejecutar: | Prevenir y mitigar. |
| Beneficiarios: | Personal de la obra y comunidad en general. |
| Responsable: | Contratista de obra (director de obra, ingeniero residente ambiental). Interventoría (residente de interventoría, experto ambiental). |

| | |
|--|--|
| Medio de verificación | Registro fotográfico. |
| Acciones a desarrollar | Para el proyecto de la ampliación y pavimentación del tramo vial, se deberá tramitar la obtención de los permisos ambientales, para dar cumplimiento a los requerimientos legales exigidos (concesión del recurso hídrico superficial, permiso de ocupaciones de cauce, aprovechamiento forestal, sitios de disposición final de escombros y lodos y/o emisiones atmosféricas), el trámite se debe realizar ante la autoridad ambiental competente, quién para este caso específico será la Corporación Autónoma Regional de Norte de Santander – CAS. Los permisos ambientales requeridos se mencionan en el capítulo 6 del presente EIA. |
| El cual garantizara el cumplimiento de las siguientes obligaciones: | Se debe garantizar que los proveedores de materiales utilizados en la obra cuenten con los permisos o autorizaciones ambientales expedidos por las autoridades correspondientes cumpliendo con la normatividad vigente. Para el permiso de vertimientos no será necesario tramitarlo, pues se va a contar con el servicio de baño para los trabajadores prestado por predios aledaños a los frentes de trabajo. |

13.2. PROGRAMA DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS (PAC)

Este programa contempla cuatro (4) proyectos, que están encaminados a establecer las acciones para controlar, prevenir y mitigar los impactos que se puedan generar durante la ejecución de la **ampliación y pavimentación del trayecto vial La Lejía – San Bernardo de bata**, con las acciones para el manejo de los materiales de construcción, señalización y el manejo de los residuos sólidos, en cumplimiento de la política ambiental que propende por un manejo integral de los mismos y a los lineamientos del EIA.

13.2.1. MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

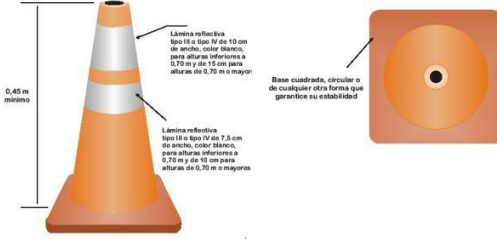
| | |
|------------------|--|
| Objetivo: | Prevenir, mitigar y/o controlar los impactos ambientales que se generen por el manejo de los materiales de construcción en obra. |
|------------------|--|

| | |
|--|--|
| Impactos a los que debe responder: | <ul style="list-style-type: none"> • Daños a la infraestructura de predios • Cambio en las actividades económicas • Afectación a infraestructura • Afectación a la salud de los trabajadores |
| Tipo de medida a ejecutar: | Prevenir y mitigar. |
| Beneficiarios: | Personal de la obra y comunidad en general. |
| Responsable: | Contratista de obra (director de obra, ingeniero residente ambiental). Interventoría (residente de interventoría, experto ambiental). |
| Medio de verificación | Registro fotográfico. |
| Acciones a desarrollar | <p>Para la ampliación y pavimentación del tramo vial, el proveedor que suministrara los materiales de construcción será el elegido por el contratista, el cual debe contar con los permisos y licencias ambientales.</p> <p>Para el manejo adecuado de los materiales de construcción a utilizar por las actividades del proyecto, se seguirán las siguientes medidas: Medidas de manejo para concreto, Medidas de manejo para asfalto, Medidas para el manejo de prefabricados.</p> |
| El cual garantizara el cumplimiento de las siguientes obligaciones: | Se debe garantizar que las medidas se cumplan una a una. |

13.2.2. SEÑALIZACIÓN FRENTES DE OBRA Y SITIOS TEMPORALES

| | |
|---|---|
| Objetivo: | Prevenir los impactos que se generen por la falta de una adecuada señalización de los frentes de obra y de los sitios de uso temporal. |
| Impactos a los que debe responder: | <ul style="list-style-type: none"> • Incumplimiento de la normatividad por desconocimiento. • Fallas en los procedimientos. • Mal manejo integral. |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Tipo de medida a ejecutar: | Prevenir, mitigar y compensar. |
| Beneficiarios: | Personal de la obra y comunidad en general. |
| Responsable: | Contratista de obra (director de obra, ingeniero residente ambiental). Interventoría (residente de interventoría, experto ambiental). |
| Medio de verificación | Registro fotográfico. |
| Acciones a desarrollar | <p>Como parte de la señalización temporal y medidas de aislamiento de la ampliación y pavimentación del tramo vial, será necesario contar con dispositivos que permitan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Delimitar claramente las áreas de trabajo. • Delimitar las áreas de circulación peatonal y vehicular. • Prevenir el ingreso de vehículos y personas ajenos a la obra. • Proteger a los trabajadores de posibles accidentes. <p>Para ellos se utilizan las siguientes señalizaciones en la vía:</p> |

| | |
|---|--|
| |  <p>0,45 m mínimo</p> <p>Lamina reflectiva tipo III o tipo IV de 10 cm de ancho, color blanco, para alturas inferiores a 0,70 m y de 10 cm para alturas de 0,70 m o mayores.</p> <p>Lamina reflectiva tipo III o tipo IV de 7,5 cm de ancho, color blanco, para alturas inferiores a 0,70 m y de 10 cm para alturas de 0,70 m o mayores.</p> <p>Base cuadrada, circular o de cualquier otra forma que garantice su estabilidad.</p> <p>OBRA EN LA VÍA A 300 m SIO-01</p> <p>CARRIL IZQUIERDO CERRADO SIO-04-01</p> <p>CARRIL DERECHO CERRADO SIO-04-02</p> <p>INICIO DE OBRA SIO-02</p> <p>FIN DE OBRA SIO-03</p> <p>ENTRADA Y SALIDA DE VOLQUETAS A 100M SI-05-01</p> <p>ENTRADA Y SALIDA DE VOLQUETAS A 300M SI-05-03</p> <p>SENDERO PEATONAL SI-05-04</p> <p>SPO-01</p> <p>SPO-02</p> <p>SPO-03</p> <p>SP-30</p> <p>SP-31</p> <p>Fuente: MINISTERIO DE TRANSPORTE. Instituto Nacional de Vías – INVÍAS. Manual de Señalización Vial. Dispositivos para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclo-Rutas de Colombia. Santa Fe de Bogotá. D.C</p> |
| <p>El cual garantizará el cumplimiento de las siguientes obligaciones:</p> | <p>Seguridad básica de obreros y todas aquellas personas involucradas en el desarrollo del proyecto en campo.</p> |

13.2.3. MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS Y LODOS

| | |
|-------------------------|--|
| <p>Objetivo:</p> | <p>Cumplir con las normas legales vigentes para el manejo y transporte y disposición final de escombros y lodos. Prevenir, minimizar y/o controlar los impactos que se producen sobre el medio ambiente por la disposición de escombros.</p> |
|-------------------------|--|

| Impactos a los que debe responder: | <ul style="list-style-type: none"> • Erosión • Modificación paisajística • Procesos de remoción en masa • Desmejoramiento de la calidad del suelo • Cambio en el uso del suelo • Afectación temporal a la infraestructura vial • Remoción de suelo • Cambios en la calidad del aire • Alteración de la calidad del agua | | | |
|---|---|--------------------------|----------------|--------------------------|
| Tipo de medida a ejecutar: | Prevenir, mitigar y compensar. | | | |
| Beneficiarios: | Personal de la obra y comunidad en general. | | | |
| Responsable: | Contratista de obra (director de obra, ingeniero residente ambiental). Interventoría (residente de interventoría, experto ambiental). | | | |
| Medio de verificación | Registro fotográfico. | | | |
| Acciones a desarrollar | <p>Este programa debe permitir tomar las medidas tendientes al manejo adecuado de los escombros y/o material sobrante generado por la ejecución de las actividades de obra.</p> <p>En las diferentes actividades que desarrolla la ampliación y pavimentación del tramo vial, como el corte para ampliación de calzada y conformación de banca, se generan volúmenes de materiales, para la disposición final de estos materiales se deben contar con sitios de disposición final los deben tener los permisos y autorizaciones.</p> <p>A continuación en la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. se describen las características de los residuos sólidos generados por las actividades constructivas y se dan alternativas de reducción en la fuente.</p> <p style="text-align: center;">Tabla 13.2. Residuos sólidos provenientes de actividades constructivas</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">TIPO DE RESIDUO</th> <th style="text-align: center;">CARACTERÍSTICA</th> <th style="text-align: center;">ALTERNATIVA DE REDUCCIÓN</th> </tr> </thead> </table> | TIPO DE RESIDUO | CARACTERÍSTICA | ALTERNATIVA DE REDUCCIÓN |
| TIPO DE RESIDUO | CARACTERÍSTICA | ALTERNATIVA DE REDUCCIÓN | | |

| | |
|---|---|
| | <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; a los residuos de demoliciones de estructuras existentes. Son aprovechables siempre y cuando no estén contaminados</p> <p>Sobrantes de material de descapote Se refiere al material orgánico proveniente de las actividades de desmonte y descapote. Se consideran residuos aprovechables biodegradables.</p> <p>Lodos Se denomina lodo a los 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>En la ejecución de las actividades de excavación se debe realizar la separación del material de relleno del suelo subyacente, que se puede reutilizar en el mismo proyecto, no pueden estar contaminados.</p> <p>El suelo orgánico mineral debe ser separado con el fin de conservarlo para reutilizarlo en las actividades de restauración de áreas intervenidas y revegetalización final.</p> <p>El lodo puede ser secado y reutilizado para rellenos de antiguas canteras o para nivelación topográfica.</p> <hr/> <p>Fuente: Unidos por Santander S.A.S., 2017</p> |
| <p>El cual garantizara el cumplimiento</p> | <p>El material sobrante de las actividades de la ampliación y pavimentación del tramo vial del proyecto, se tiene que disponer en sitios autorizados seleccionados.</p> |

| | |
|--|--|
| de las siguientes obligaciones: | |
|--|--|

13.2.4. MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS CONVENCIONALES Y ESPECIALES

| | |
|---|---|
| Objetivo: | <p>Controlar y mitigar los impactos producidos por la generación de residuos sólidos, provenientes de las diferentes actividades constructivas.</p> <p>Implementar soluciones específicas para cada uno de los pasos que componen un sistema de manejo de residuos sólidos (desde la generación hasta la disposición final).</p> <p>Cumplir con los lineamientos que conforman la gestión integral de los residuos sólidos en Colombia.</p> <p>Controlar que las áreas de disposición temporal de residuos se encuentren en condiciones óptimas.</p> <p>Realizar de manera adecuada la entrega de los residuos sólidos a terceros para disposición final.</p> |
| Impactos a los que debe responder: | <ul style="list-style-type: none"> • Modificación paisajística • Cambio en las condiciones fisicoquímicas del suelo • Cambio de uso del suelo • Deterioro de la calidad del aire • Alteración de la calidad del agua • Proliferación de vectores |
| Tipo de medida a ejecutar: | Prevenir, mitigar y compensar. |
| Beneficiarios: | Personal de la obra y comunidad en general. |
| Responsable: | Contratista de obra (director de obra, ingeniero residente ambiental). Interventoría (residente de interventoría, experto ambiental). |
| Medio de verificación | Registro fotográfico. |
| Acciones a desarrollar | Para cumplir con la política ambiental de gestión integral de residuos sólidos, emanada por el MADS de responsabilidad de todos los ciudadanos, se debe identificar el tipo de residuos sólidos a generar, así como las medidas específicas para su |

manejo (almacenamiento temporal y disposición final). A continuación de especifican las medidas:

Tabla 13.3. Alternativas de reducción en la fuente

| RESIDUO | USO / GENERACIÓN | PROCEDIMIENTO A SEGUIR |
|------------------------------------|--|--|
| Papel archivo | Se usa en grandes cantidades, principalmente en oficinas. | Utilización de papel por ambas caras de impresión. Separación en los recipientes que son destinados para materiales reciclables, localizados principalmente cerca de las impresoras. Una vez clasificado, el personal de S&SO hará la recolección y posterior traslado a los centros de acopio de residuos sólidos. |
| Cajas de cartón | Generado especialmente en almacén principal, laboratorio y área de sistemas. | Reutilizado para empaque de otros productos o herramientas en el almacén. Realizar la separación correspondiente para su posterior comercialización con las empresas recicladoras de la zona. |
| Vidrio | Generado especialmente en las oficinas, campamentos y almacén. | Debe ser separado y trasladado al centro de acopio de residuos sólidos para ser comercializado. |
| Bolsas y Empaques Plásticos | Generados en oficina, almacén y consumo de agua en frentes de obra. | Las bolsas de un tamaño considerable debe tratarse en lo posible de ser reutilizada. Las bolsas de empaque de agua deben ser separadas en la fuente en las bolsas |

| | | |
|---|---|---|
| | | de color gris, posteriormente deben ser trasladada a los centros de acopio. |
| Plástico Negro | Utilizados en los frentes de obra para tapar el material de petróleo almacenado. | Reutilizarlo varias veces en los frentes de obra. Una vez termine su ciclo de vida, debe ser reciclado o dispuesto. |
| Higiénicos y servilletas | Utilizados en oficinas, almacén, campamento y frentes de trabajo. | Racionalizar su uso y en la medida y en la medida no utilizarlo para limpiar superficies, utilizar para esto sacudidor o trapos. |
| Estopas impregnadas de aceite y otras sustancias peligrosas | Utilizados especialmente en la zona de mantenimiento de la maquinaria, en las estaciones de servicio y taller industrial. | Se debe realizar un uso racional de estos. Todos los materiales contaminantes deben ser separados en los recipientes para residuos peligrosos, para posteriormente ser almacenado en el centro de acopio y ser dispuestos con gestores debidamente autorizados y licenciados. |
| Otros residuos impregnados de aceite y otras sustancias peligrosas | Generados principalmente en la zona de mantenimiento de la maquinaria y en las estaciones de servicio. | Evitar al máximo la mezcla de residuos biodegradables, comunes, reciclables con residuos peligrosos, esto por medio de buenas prácticas de separación en la fuente. |

| | | | |
|---|---|--|--|
| | <p>Batería de vehículos</p> <p>Aceite usado</p> <p>Envases de productos químicos diferentes a los del combustible</p> <p>Llantas usadas</p> <p>Bolsas de cemento</p> <p>Desechables</p> | <p>Generados en la zona de taller.</p> <p>Generado en la zona de lubricación del taller de mantenimiento.</p> <p>Generados principalmente en talleres.</p> <p>Recolectadas en talleres.</p> <p>Se generan en la planta de los concretos y en sitios específicos de la obra (construcción de alcantarillas box couvert)</p> <p>Cafeterías de bloques y containers</p> | <p>Deben ser entregados a través de planes de pos-consumo.</p> <p>Debe ser almacenado en canecas para posteriormente ser trasladado al centro de acopio y una vez se cuente con una cantidad suficiente se dispondrá con gestores debidamente autorizados.</p> <p>Evitar el uso de envasado de productos químicos en recipientes como botellas plásticas o pequeños bidones.</p> <p>Recolectar, almacenar y disponer las llantas usadas retomándose a través de los planes de pos-consumo al proveedor</p> <p>Estas diariamente deben ser recolectadas, almacenadas y evacuadas periódicamente de la obra a los acopios de residuos sólidos para ser trasladados posteriormente al relleno sanitario.</p> <p>Implementar el uso de vasos individuales para reducir consumo de reciclables.</p> |
| Fuente: unidos por Santander S.A.S., 2017 | | | |
| <p>El cual garantizara el cumplimiento</p> | <p>Debe garantizar el buen manejo de disposición de residuos.</p> | | |

| | |
|--|--|
| de las siguientes obligaciones: | |
|--|--|

13.3. PROGRAMA DE GESTIÓN HÍDRICA (PGH)

Este programa se enfoca en presentar las medidas ambientales para el manejo de las aguas superficiales, para el proyecto de la **ampliación y pavimentación del tramo vial La Lejía – San Bernardo de Bata.**

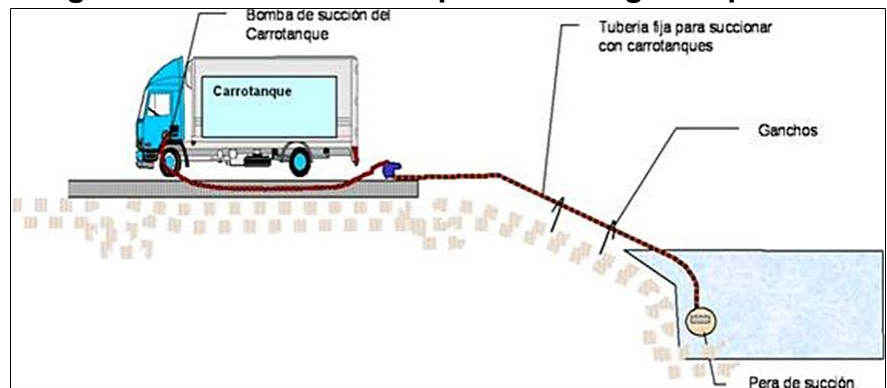
13.3.1. MANEJO DE AGUAS SUPERFICIALES

| | |
|---|--|
| Objetivo: | Aplicar las medidas para llevar a cabo el adecuado manejo de las aguas superficiales, con el fin de prevenir, mitigar y/o controlar los impactos potenciales a producirse en la ejecución del proyecto. Definir las medidas para el adecuado manejo de captaciones y usos de agua, de tal manera que cumplan con las normas legales vigentes. |
| Impactos a los que debe responder: | <ul style="list-style-type: none"> • Contaminación de aguas superficiales • Alteración de la calidad del agua superficial • Conflictos comunitarios |
| Tipo de medida a ejecutar: | Prevenir, mitigar y compensar. |
| Beneficiarios: | Personal de la obra y comunidad en general. |
| Responsable: | Contratista de obra (director de obra, ingeniero residente ambiental). Interventoría (residente de interventoría, experto ambiental). |
| Medio de verificación | Registro fotográfico. |
| Acciones a desarrollar | Se entiende como manejo de aguas superficiales: el conjunto de actividades encaminadas a proteger y dar un buen manejo y uso a las aguas superficiales y de escorrentía, en la ampliación y pavimentación del trayecto vial del proyecto. Para el proyecto vial, se requiere del uso de agua proveniente de fuentes naturales, las cuales pueden verse afectadas durante el proceso de la captación en el punto del Río Caraba, |

por lo tanto se debe tener en cuenta previo a su uso los siguientes requerimientos ambientales:

- Si por las características de las obras a ejecutar se requiere de otro punto de captación de aguas de fuentes naturales, deberá solicitar ante la autoridad ambiental competente (CAS) la concesión de aguas en cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.
- Como alternativa limpia generalmente se debe realizar la captación por medio de mangueras con el fin de disminuir la contaminación superficial del río.

Figura 13.1. Sistema de captación de agua superficial.



Fuente: Paola Castañeda, 2017

El contratista será el responsable de solicitar el permiso y cumplir con las exigencias que imponga la autoridad ambiental.

Ocupaciones de cauce: En el caso de requerirse la construcción o reemplazo de alguna de las obras previstas en el proyecto, será directamente el consorcio quién trámite ante la Autoridad Ambiental competente (CAS) el respectivo permiso de ocupación de cauce.

Se implementarán las siguientes medidas tendientes a evitar la contaminación o el deterioro de las aguas superficiales por efecto de las actividades de rehabilitación de la vía:

- Por ningún motivo se dispondrá material de las excavaciones en cercanías de obras de drenaje o sobre escorrentías que llegan a cuerpos de agua.

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Prohibir el lavado de la maquinaria y equipo en los cursos de agua, para evitar el derrame de lubricantes o hidrocarburos que contribuyan a la contaminación de los mismos. • No se deberá disponer ningún residuo líquido en cuerpos hídricos relacionados con el proyecto. • En caso de contingencia o accidente, se deben adelantar labores de limpieza inmediatamente y toma las correcciones apropiadas. |
| El cual garantizara el cumplimiento de las siguientes obligaciones: | Debe mantener en lo mayor posible, que el cauce del rio Cabara se mantenga aislado de contaminantes por efecto de maquinarias y demás. |

13.4. PROGRAMA DE BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS (PBSE)

La política del INVIAS y el ANLA se orienta hacia la protección y conservación de la biodiversidad por las implicaciones sobre la viabilidad de la vida, el funcionamiento de los ecosistemas y la provisión de servicios a la humanidad.

Este programa además de cumplir con la normatividad, tiene como estrategia crear programas que permitan maximizar los beneficios con el fin de cumplir con la complejidad del objetivo de mantener y evitar la pérdida de biodiversidad.

13.4.1. MANEJO DE LA COBERTURA VEGETAL

| | |
|------------------|--|
| Objetivo: | <p>Cumplir los programas de Manejo propuestos en este documento, durante el desarrollo de las actividades de construcción del Tramo vial.</p> <p>Efectuar un programa de educación ambiental a todo el personal del proyecto, por medio de talleres sobre la importancia de los recursos naturales.</p> <p>Evitar la eliminación y afectación de la cobertura vegetal fuera de las áreas de intervención directa por parte del personal que labore en el proyecto.</p> |
|------------------|--|

| | |
|--|---|
| Impactos a los que debe responder: | <ul style="list-style-type: none"> • Perdida de la cobertura vegetal. • Afectación del paisaje. • Perdida del suelo. |
| Tipo de medida a ejecutar: | Prevenir, mitigar y compensar. |
| Beneficiarios: | Personal de la obra y comunidad en general. |
| Responsable: | Contratista de obra (director de obra, ingeniero residente ambiental). Interventoría (residente de interventoría, experto ambiental). |
| Medio de verificación | Registro fotográfico. |
| Acciones a desarrollar | <p>Las medidas que recomienda la asociación de unidos por Santander son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durante la construcción se debe operar el equipo móvil de manera que cause el mínimo deterioro a la vegetación y a los suelos circundantes. • Elegir sitios adecuados para la disposición final de la biomasa vegetal podada y/o talada durante el desmonte y limpieza aprobados por la interventoría. • Evitar acumular la biomasa vegetal en sitios no autorizados • La madera con potencial uso, podrá ser utilizada en otras actividades de la obra, una vez que se tenga los permisos correspondientes. • Bajo ninguna circunstancia se depositará vegetación en áreas donde se obstruyan canales de drenaje. Sin embargo, en algunos casos se podrá utilizar la vegetación como barrera muertas para controlar la erosión. • Estará prohibido sustraer especies de flora de su hábitat natural. |
| El cual garantizara el cumplimiento de las siguientes obligaciones: | <p>No se podrán utilizar los árboles para disponer elementos (alambres, carteles, sogas, cables, ropa, etc).</p> <p>No se podrán arrojar basuras ni escombros en el perímetro de los árboles.</p> <p>Los residuos del asfalto proveniente de los riesgos no podrán ser colocados sobre las coberturas vegetales.</p> <p>Se realizara la poda si es necesario.</p> |

| | |
|--|---|
| | En el evento de ocurrir la caída de un árbol, de manera inmediata, se debe instalar señales de tránsito (disminución de velocidad y cierre de la calzada) con el fin de prevenir y evitar accidentes, y en segunda instancia debe disponer de una cuadrilla de hombres para el retiro del individuo, en caso de ser un árbol de gran volumen se debe retirar con la ayuda de una máquina. |
|--|---|

13.4.2. PROTECCIÓN DE FAUNA

| | |
|---|---|
| Objetivo: | Establecer las acciones para el manejo de la vegetación que será intervenida y/o afectada por las obras del proyecto, de manera que se prevengan, minimicen y controlen los impactos producidos sobre ésta y la vegetación circundante. |
| Impactos a los que debe responder: | <ul style="list-style-type: none"> • Afectación del paisaje • Desplazamiento de Fauna |
| Tipo de medida a ejecutar: | Prevenir, mitigar y compensar. |
| Beneficiarios: | Personal de la obra y comunidad en general. |
| Responsable: | Contratista de obra (director de obra, ingeniero residente ambiental). Interventoría (residente de interventoría, experto ambiental). |
| Medio de verificación | Registro fotográfico. |
| Acciones a desarrollar | <p>Es importante que el personal vinculado al proyecto, se encuentre capacitado para controlar el impacto ambiental que se pueda generar por la afectación de la fauna durante las actividades constructivas, para lo cual se deben tener en cuenta las siguientes medidas:</p> <p>Medidas para el rescate y relocalización de la fauna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antes del inicio de las actividades programas de ejecución de obra, el personal, deberá realizar una inspección del área (incluyendo 45 m a la redonda o 45 m a lado y lado, respectivamente) con el fin de identificar la presencia de fauna. |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • En caso de hallazgos durante la inspección, se tratará primero de ahuyentar los animales para que se movilicen por sus propios medios. • Evitar la perturbación de las áreas de refugio, reproducción y cría de fauna silvestre. • En caso tal de que los individuos no puedan ser ahuyentados, se efectuará un aviso oportuno por parte del personal del proyecto, a la autoridad ambiental pertinente, donde se esperará que el personal capacitado efectúe reubicación de estos. |
|--|---|

13.4.3. PROTECCIÓN DE SUELOS

| | |
|---|--|
| Objetivo: | Prevenir la alteración de los componentes del suelo debido al aporte de residuos sólidos provenientes de empaques, material sobrante, restos de equipos y maquinaria. Minimizar la activación de riesgos por erosión y remoción en masa a través de la protección de taludes. Restaurar y proteger las zonas en las cuales se realizaran remociones de suelo y excavaciones. |
| Impactos a los que debe responder: | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida o ganancia de suelo • cambios en la calidad del suelo • transformación de la superficie terrestre • activación de procesos erosivos o generación en masa. |
| Tipo de medida a ejecutar: | Prevenir, mitigar y compensar. |
| Beneficiarios: | Personal de la obra y comunidad en general. |
| Responsable: | Contratista de obra (director de obra, ingeniero residente ambiental). Interventoría (residente de interventoría, experto ambiental). |
| Medio de verificación | Registro fotográfico. |
| Acciones a desarrollar | Se debe realizar la correcta recolección y clasificación de residuos sólidos. Evitar el derrame de sustancias que afecte la estructura del suelo como lo son: combustibles, pegamentos, pinturas, sustancias anticorrosivas. |

| | |
|--|---|
| | Realizar acciones de reforestación, protección de taludes y limpieza en general de las zonas implicadas directamente en el proyecto. |
| El cual garantizará el cumplimiento de las siguientes obligaciones: | Llevar a cabo un manejo adecuado de los diferentes tipos de residuos generados en la obra. Desarrollar de manera eficiente la protección de taludes para evitar procesos erosivos. |

13.5. PROGRAMAS DE GESTIÓN SOCIAL

El Programa de Gestión Social (PGS) comprende las actividades y gestiones orientadas a construir y fomentar el entendimiento y la participación de la comunidad y las autoridades municipales y regionales en la ejecución del proyecto. Con ello se espera obtener una fluida interrelación entre los distintos actores (comunidad, organizaciones civiles, autoridades municipales, regionales, usuarios y contratistas), con el objeto de facilitar el desarrollo de las obras, el manejo acertado de las relaciones con la comunidad y la resolución oportuna de los conflictos generados por desinformación y otras causas.

A continuación, se desarrollan la ficha con las medidas específicas a aplicar en la ampliación y pavimentación del tramo vial del proyecto.

13.5.1. INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN

| | |
|---|--|
| Objetivo: | Brindar información clara, veraz, oportuna y suficiente a la población del área de influencia directa, a las autoridades locales, juntas de acción comunal y líderes comunitarios. |
| Impactos a los que debe responder: | <ul style="list-style-type: none"> • Desinformación • Conflictos con las comunidades e instituciones |
| Tipo de medida a ejecutar: | Prevenir y mitigar. |
| Beneficiarios: | Personal de la obra y comunidad en general. |

| | |
|-------------------------------|---|
| Responsable: | Contratista de obra (director de obra, ingeniero residente ambiental). Interventoría (residente de interventoría, experto ambiental). |
| Medio de verificación | Registro fotográfico. |
| Acciones a desarrollar | <p>Acciones de Información: Se deberá realizar reuniones informativas antes del inicio de las actividades de obra, durante todo el proceso constructivo de la ampliación y pavimentación del trayecto vial, y al finalizar las actividades. Estas reuniones tendrán como finalidad dar a conocer a la comunidad el alcance y las características del proyecto, presentar las empresas y el personal profesionales que interviene en el proyecto constructivo, las acciones del Plan de Manejo Ambiental y el Plan de Gestión Social.</p> <p>Se deberán realizar las siguientes reuniones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reunión de Inicio • Reuniones de avance obra • Reunión de finalización de obra • Reuniones extraordinarias <p>se darán a conocer los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Características técnicas del proyecto, duración del contrato y grupo de profesionales. • Área de influencia del proyecto. • Las actividades preliminares adelantadas por el contratista • El levantamiento topográfico realizado para ajuste del diseño. • Explicativo derecho de vía • Descripción de actividades que se deben desarrollar para ampliación de la vía. • Realización del inventario forestal • Presentación del Plan de Manejo Ambiental. • Presentación del Programa de Gestión Social y de la oficina de información y Atención al Ciudadano. • El Procedimiento para la vinculación de mano de obra para el proyecto. • El procedimiento para el manejo de acceso a predios. |

CAPITULO 6

14. PERMISOS AMBIENTALES

En este capítulo se describe el uso y aprovechamiento de recursos naturales que demandarán las actividades de la ampliación y pavimentación de 12km de vía comprendida entre los corregimientos la Lejía y San Bernardo de bata, en el área del proyecto en lo referente a uso o captación de aguas superficiales, vertimiento de residuos líquidos, materiales de construcción, emisiones atmosféricas y disposición de residuos sólidos.

La autoridad ambiental competente para el área de estudio donde se desarrollará la ampliación y pavimentación de 12km de vía comprendida entre los corregimientos la Lejía y San Bernardo de bata, es la Corporación Autónoma Regional de Norte de Santander. A continuación en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presenta de manera resumida los permisos ambientales que aplican para el proyecto en mención.

Tabla 14.1. Uso y aprovechamiento de los recursos naturales para el proyecto vial.

| AUTORIZACIÓN | TRAMO VIAL |
|----------------------------|---|
| Captación agua superficial | El permiso de concesión de agua corresponde a un punto ubicado en el Rio Caraba del departamento de norte de Santander, vereda Tencala y se debe encontrar tramitada ante la CAS. PUNTO – RIO CARABA |
| Vertimiento | AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS El servicio de unidades sanitarias deberá ser prestado por las viviendas aledañas a la vía del tramo vial. Uso de permisos de terceros. Acta de autorización de uso de baños. |
| Ocupación de cauce | Se deberá tramitar el permiso de ocupación de cauce ante la CAS, para la construcción y reemplazo de alcantarillas. |
| Materiales de construcción | Los materiales de construcción necesarios para el proyecto deberán ser suministrados por empresas o sitios de extracción debidamente autorizados y legalizados. |
| Aprovechamiento forestal | Se realizó el inventario forestal (ver anexo 1 Inventario forestal) para obtener el permiso de aprovechamiento forestal ante la CAS. Teniendo en cuenta las actividades |

| | |
|--|--|
| | de la rehabilitación, mejoramiento y pavimentación de la vía del proyecto. |
| Emisiones atmosféricas | Se debe solicitar a la Autoridad Ambiental competente (CAS) el permiso de emisiones atmosféricas para los equipos generadores de fuentes fijas de emisiones atmosféricas para instalar las plantas de asfalto y trituradora. Se realizarán los monitoreos de línea base de Ruido y calidad de aire, en el área de influencia del lugar donde estén ubicadas las maquinarias. |
| Campamento temporal | Se debe contar con un campamento para el funcionamiento de las oficinas, ubicado posiblemente en el casco urbano del municipio de Pamplona. |
| Sitios de disposición final de material sobrante | Para la disposición final de material sobrante se debe presentar su esquema topográfico y autorización de propietarios de los predios. El uso de estos sitios u otros adicionales deberá ser presentado y avalado por la Interventoría Ambiental, para actualizarse en el PAGA |
| Residuos sólidos | Empresas o sitios debidamente autorizados, para residuos sólidos convencionales y para residuos de aceite. |

Fuente: Propia

14.1. CONCESIÓN DE AGUA SUPERFICIAL

Considerando que toda actividad constructiva requiere una mínima cantidad de agua para su ejecución, la empresa encargada del proyecto, deberá solicitar ante la autoridad ambiental competente (CAS) el permiso de concesión de agua superficial para uso industrial en el caudal y periodo que se estime por la ejecución de la ampliación y pavimentación de 12km de vía comprendida entre los corregimientos la Lejía y San Bernardo de bata; finalmente será la autoridad quién decida y condicione este permiso.

14.1.1. PUNTOS DE CAPTACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL

Una de las fuentes de agua superficial más representativas de la zona es el río Caraba, que presenta un caudal considerable, acceso al cuerpo de agua y que para efectos de abastecimiento de agua, podría proporcionar el recurso necesario para la ampliación y pavimentación de 12km de vía comprendida entre los corregimientos la Lejía y San Bernardo de bata.

La captación del recurso hídrico superficial para el desarrollo de las obras del contrato a futuro, tramo vial del proyecto, deberá realizarse en un punto mediante el uso de carro tanque con una capacidad especificada por el contratista del proyecto. La vía de acceso al río Caraba se encuentra conformada, con un ancho de 8m.

Figura 14.1. Localización del punto de captación de agua superficial – Tramo vial.



Fuente: Google Maps. Modificada por el autor

Ilustración 14.1 Estado de la vía y acceso al punto de captación de agua superficial.



Las siguientes coordenadas que se presentan en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** corresponden al punto previsto para la captación del recurso hídrico superficial para el desarrollo del proyecto vial en el tramo.

Tabla 14.2. Puntos de captación de agua superficial

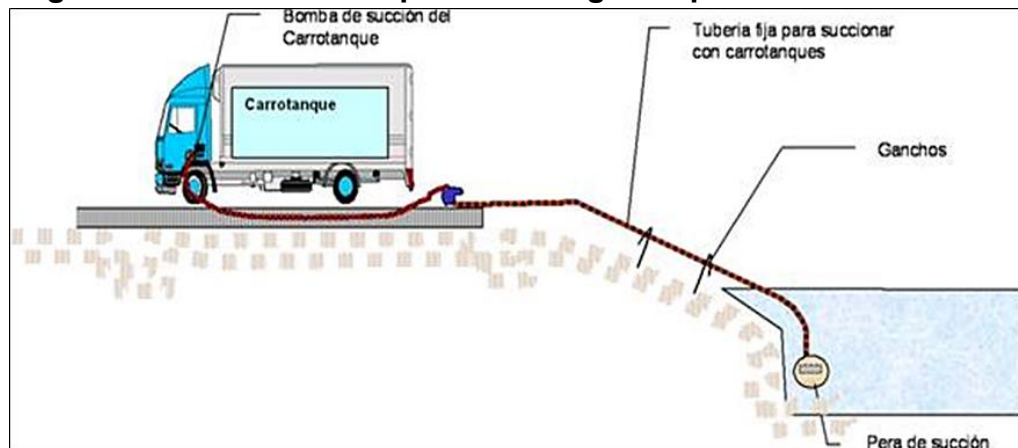
| PUNTO | CUENCA | FUENTE A INTERVENIR | COORDENADAS PLANAS DATUM MAGNA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ | | |
|-----------------|------------|---------------------|---|-----------|---------|
| | | | ESTE | NORTE | ABSCISA |
| Punto captación | Río Caraba | Río Caraba | 7.273656 | 72.548037 | -- |

Fuente: Propia

14.1.2. SISTEMA DE CAPTACIÓN

Se deberá hacer uso de un carrotanque con suficiente capacidad para succionar desde vía o puente, este sistema reduce la posibilidad de contaminar el recurso hídrico por un escape accidental de aceites o combustibles. Como alternativa limpia generalmente se ha utilizado el sistema de hacer la captación conectando mangueras desde la parte alta de la quebrada con el fin de verter por gravedad hacia las canecas dispuestas cerca al punto de captación para llenar el depósito del carrotanque.

Figura 14.2 Sistema de captación de agua superficial – Tramo vial.



Fuente: Paola Castañeda, 2017

14.2. VERTIMIENTOS

14.2.1. RESIDUOS LÍQUIDOS DOMÉSTICOS

Para el manejo de los residuos líquidos domésticos generados se utilizara las conexiones del alcantarillado para las actividades diarias de obra, el servicio de

unidades sanitarias será prestado por las viviendas aledañas a la vía, con el respectivo permiso por parte de los propietarios de los predios.

14.2.2. RESIDUOS LÍQUIDOS INDUSTRIALES

No se prevé la generación de residuos líquidos industriales durante la ejecución del proyecto, sin embargo en caso de que en la obra se generen aceites usados y demás materiales, éstos se deberán entregar a entidades autorizadas para la recepción y tratamiento de residuos, cumpliendo los lineamientos establecidos en la normatividad ambiental vigente.

14.3. OCUPACIONES DE CAUCE

Se deberá tramitar el permiso de ocupación de cauce ante la CAS. Este permiso corresponderá a algunas de las obras (construcción o reemplazo de estructuras para el movimiento de aguas) necesarias en la ampliación y pavimentación del tramo de vía del proyecto, sobre la respectiva franja del cauce de los cuerpos de aguas.

14.4. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Dadas las condiciones del proyecto, en este documento no se deberá hacer necesario el permiso de extracción de materiales, puesto que estos deben ser adquiridos en canteras o sitios de extracción de material cercanos al área, debidamente autorizadas por las autoridades ambientales competentes y que se encuentran en operación, contando con la licencia ambiental y su respectivo plan de manejo.

La demanda de materiales para las obras como cementos y concretos, varilla metálicas, alambre, entre otros; se podrán comprar a proveedores regionales.

14.5. APROVECHAMIENTO FORESTAL

Para la rehabilitación, mejoramiento y pavimentación del tramo vial, es necesario realizar aprovechamiento forestal en algunas áreas del tramo, por consiguiente se realizara y presentara el inventario forestal ante la autoridad ambiental que tiene jurisdicción en el proyecto, siendo la Corporación Autónoma Regional de Norte de Santander.

El inventario forestal se elaboró al 100% sobre un área de 12000 x 45 m² (12 km de longitud), a partir de donde termina la vía pavimentada del corregimiento La Lejía. En el inventario forestal se registran 1.846 individuos, contabilizados.

El índice de riqueza reportado en este inventario es de 59 especies. El término riqueza hace referencia al número de las especies que integran la comunidad, para este caso específico, las especies identificadas fueron 59.

14.6. RESIDUOS SÓLIDOS

14.6.1. ESCOMBROS Y LODOS

Los residuos como escombros y lodos producto de las actividades constructivas de la ampliación y pavimentación del tramo vial del proyecto, (excavaciones y demoliciones) deberán ser dispuestos en sitios previamente seleccionados, evaluados y adecuados para este propósito, además, deben ser autorizados por la interventoría y/o por las autoridades correspondientes y/o el gestor del proyecto que designe el INVIAS.

CAPITULO 7

15. PLAN DE CONTINGENCIA

Mediante el Plan de Contingencia para la ampliación y pavimentación de 12km de vía comprendida entre los corregimientos La Lejía y San Bernardo de Bata, Norte de Santander, se podrán analizar y evaluar situaciones de riesgos y amenazas que puedan ser generadas por el proyecto y las obras a realizar o por situaciones inesperadas de orden social, tecnológico o natural, lo que puede llegar a alterar la normalidad de las operaciones, perjudicar a salud de las personas y poner en riesgo su vida.

Por ello, el Plan de Contingencia debe garantizar una gestión adecuada y eficiente de los riesgos y amenazas mediante la aplicación de recursos humanos, instrumentos técnicos, financieros y demás que permitan actuar oportunamente para prevenir y mitigar las situaciones de emergencia y las consecuencias de las mismas. Con base en lo anterior, los lineamientos acá expuestos están articulados con el Plan de Contingencia general, conforme a lo indicado en el numeral 7.14 Prevención de Accidentes, Medidas de Seguridad y Planes de Contingencia, de la matriz de pliegos de condiciones establecida por INVIAS.

15.1. ANALISIS DE RIESGOS

El riesgo (**R**) se define como la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas. Los factores que lo componen son la amenaza (**A**) y la vulnerabilidad (**V**).

La **amenaza (A)** es un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales. La amenaza se determina en función de la intensidad y la frecuencia (Paola Castañeda, 2017).

Vulnerabilidad son las características y las circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza. Con los factores mencionados se compone la siguiente fórmula de riesgo.

RIESGO = AMENAZA x VULNERABILIDAD

La evaluación del riesgo es el resultado de la comparación y el análisis de las amenazas de un proyecto y la vulnerabilidad del medio ambiente, con el fin de determinar posibles consecuencias sociales, económicas y ambientales que se pueden producir.

Mediante el análisis de riesgos se podrá determinar la gravedad estimada que pueden tener las emergencias sobre los recursos humanos, físicos, tecnológicos y financieros; relacionados al proyecto.

15.1.1. DEFINICIONES (POR: UNIDOS POR SANTANDER S.A.S.)

Accidente

Evento o interrupción repentina no planeada de una actividad que da lugar a muerte, lesión, daño o pérdida a los trabajadores, a la propiedad, al ambiente o que altere los procesos del proyecto.

Alerta

Estado o situación específica sobre la posibilidad de ocurrencia de un evento cualquiera. Acciones específicas de respuesta frente a una emergencia.

Amenaza

Condición latente derivada de la posible ocurrencia de un fenómeno físico de origen natural, socio-natural o antrópico no intencional, que puede causar daño a la población y sus bienes, la infraestructura, el ambiente relacionado con el proyecto.

Brigada

Grupo de personas organizadas de manera adecuada y capacitadas para prevenir o controlar una emergencia.

Contingencia

Se entiende por contingencia a las diferentes acciones a seguir para minimizar los impactos negativos en el desarrollo de una emergencia. Es un suceso que ocurre de manera repentina o inesperada.

Desastre

Todo suceso inesperado que causa desgracias personales y/o daños materiales.

Emergencia

Es todo estado de perturbación que puede poner en peligro la estabilidad de equipos, personas, instalaciones, etc. Las emergencias pueden ser originadas por causas naturales o de origen técnico. Las emergencias tienen cuatro fases: 1. Previa. Se pueden controlar y minimizar los efectos, por lo tanto se pueden detectar y tomar las medidas respectivas. 2. Iniciación de la emergencia. 3. Control de la emergencia. 4. Análisis post –emergencia. Se califican según sus orígenes (Tecnológicos, naturales o sociales) y su gravedad (Conato, emergencias parciales y generales).

Las emergencias tecnológicas se producen por incendios, explosiones, derrames y fugas. Cuando ocurren por fenómenos naturales se dice que se desencadenan a niveles climático, ecológico y biológico. Las emergencias ocasionadas por factores sociales son por Conflictos sociales, acciones terroristas o vandálicas.

Evacuación

Es el conjunto de procedimientos y acciones mediante las cuales se protege la vida e integridad de las personas en peligro al llevarlas a lugares de menor riesgo. Sus fases son: detección, alarma y evacuación. Las acciones prioritarias en una evacuación son: retirar a las personas, orientarlas, auxiliarlas, evitar el pánico y vigilar las instalaciones.

Incidente

Suceso de causa natural o antrópica que requiere la acción del personal de servicios de emergencias para proteger vidas, bienes y el ambiente.

Medidas de seguridad

Acciones o procesos para mitigar o evitar la probabilidad de un evento adverso.

Mitigación

Es el conjunto de medidas o acciones tendientes a reducir el riesgo y a eliminar la vulnerabilidad física, social y económica.

Peligro

Fuente o situación con potencial de daño en términos de lesión o enfermedad, daño a la propiedad o al ambiente de trabajo o una combinación de estos.

Plan de emergencia

Instrumento principal que define las políticas de organización y los procedimientos generales aplicables para enfrentar de manera oportuna, eficiente y eficaz las situaciones de calamidad, desastre o emergencia, en sus distintas fases. Con el fin de mitigar o reducir los efectos negativos o lesivos de las situaciones que se presenten en la organización.

Planificar

Formular objetivos encaminados a la prevención y mitigación de incidentes, accidentes o eventos de emergencia, estableciendo actividades y recursos destinados a su logro.

Preparación

Toda acción tendiente a fortalecer la capacidad del personal para responder a una emergencia de manera eficaz y eficiente.

Prevención

Es el conjunto de medidas cuyo objeto es impedir o evitar que los riesgos a los que está expuesta la empresa den lugar a situaciones de emergencia.

Procedimiento operativo normalizado

Es la base para la realización de tareas necesarias y determinantes para el control de un tipo de emergencia. Define el objetivo particular y los responsables de la ejecución de cada una de las acciones operativas en la respuesta a la emergencia.

Punto de encuentro

Sitio seguro, definido para la llegada del personal en caso de evacuación.

Simulacro

Ejercicio de juego de los roles que se deben llevar a cabo en una situación o escenario real o construcción en forma posible de asemejarlo.

Vulnerabilidad

Es la condición en que se encuentran las personas y los bienes expuestos a una amenaza. Depende de la posibilidad de ocurrencia, medidas preventivas y propagación, de la frecuencia del evento, y la dificultad en el control.

Zona de impacto

Área afectada directamente por un incidente, evento o emergencia, de origen natural o antrópico, que sufre daños, fallas o deterioro en su estructura y funcionamiento normal.

15.1.2. **PRINCIPALES FENÓMENOS AMENAZANTES**

Amenaza por fenómenos de remoción en masa (deslizamientos), amenaza por fenómenos de erosión, amenaza por actividad sísmica, amenaza por inundación, incendios y concentración masiva de personas, acción de grupos al margen de la ley (atentados terroristas, conflicto armado (zona rural)), accidentes de tránsito terrestre, epidemias, contaminación de aguas, colapso de sistemas de servicio de acueducto y alcantarillado por deterioro de redes y desestabilización del terreno, transporte de materiales peligrosos (Combustibles). Las anteriores amenazas son a sistema general.

15.1.2.1. FENÓMENOS DE ORIGEN NATURAL

Inherentes a los procesos naturales o dinámica natural del planeta.

Atmosféricos: Vendavales y descargas eléctricas

Hidrológicos: Crecidas torrenciales, desbordamientos e inundaciones. Esta amenaza se localiza en las partes planas a las orillas de los principales ríos, ya que son zonas de desborde en época de lluvias, inundando los depósitos aluviales a lado y lado de los ríos; esta inundación se mantiene durante unos días y luego desciende a su nivel normal de aguas. El principal cuerpo de agua de la zona es el río Cascajales, próximo a la vía.

Geológicos: Sismos (por encontrarse sobre las fallas geológicas de San Luis), movimientos de tierra en masa.

15.1.2.2. FENÓMENOS DE ORIGEN SOCIO-NATURAL

Son similares a algunos naturales (hidrológicos y movimientos en masa) pero que en este caso son inducidos por actividades como la construcción, minería, agricultura, etc.

- Inundaciones: Por modificaciones de la escorrentía del agua en zonas urbanas y rurales.

- Movimientos de tierra en masa: Por excavaciones o rellenos en laderas para mejoras agrícolas, vías y viviendas.
- Incendios forestales: Por actividades humanas que transforman el ambiente para la producción agropecuaria que contribuyen a la deforestación con consecuencias como pérdida de la capa vegetal, pérdida de la microfauna y la microflora y pérdida de las fuentes de agua. En el derecho de vía se identifican tanto zonas de pastos como zonas boscosas, suministrando estas últimas el material leñoso que pueda facilitar la propagación de un incendio.

15.1.2.3. FENÓMENOS DE ORIGEN BIOLÓGICO

Corresponden a epidemias y plagas que resultan afectando a las personas, animales productivos, cultivos y patrimonio ecológico.

- Epidemias: por brotes derivados de la contaminación de aguas y alimentos, como intoxicaciones alimentarias e infecciones gastrointestinales como hepatitis A.
- Plagas: Por brotes epidemiológicos de chagas, dengue, leishmaniasis y paludismo.

15.1.2.4. FENÓMENOS DE ORIGEN TECNOLÓGICO

Se mencionan por la condición actual y potencial de la vía del proyecto frente a los fenómenos, asociados con actividades industriales, y de transporte en donde se manejan altas presiones, temperaturas, sustancias corrosivas, inflamables o tóxicas, fallas de sistemas por descuido, falta de mantenimiento, manejo y/o almacenamiento inadecuado de residuos, errores de operación, escasez de materiales, mal funcionamiento, imprudencia, impericia, entre otros.

- Químicos: Fugas de gas y explosiones potenciales por la venta, manipulación, uso y transporte de sustancias inflamables como gasolina y A.C.P.M., tanto en establecimientos como en los frentes de obra. También se incluyen los posibles derrames o fugas que puedan tener una afectación al suelo o al recurso hídrico aledaño al proyecto.

- **Mecánicos:** Por los accidentes terrestres que se han registrado en el trayecto de vía. Se contempla de la misma manera los accidentes en donde puedan estar involucrados los vehículos de la obra civil y en general la maquinaria y equipos relacionados con la actividad del proyecto.
- **Eléctricos:** Considerado como evento amenazante de bajo riesgo, asociado a las líneas eléctricas y al uso de equipos en el derecho de vía o frente de obra para el desarrollo del proyecto.
- **Térmicos:** Se considera potencialmente por la explotación de hidrocarburos y productos de la minería, identificados de manera próxima al DDV de la vía La Lejía – San Bernardo de Bata.

15.1.3. **EVALUACIÓN DE RIESGOS**

El objetivo de esta evaluación es determinar cada fuente de riesgo de emergencia, identificado en cada proceso del proyecto, el nivel de probabilidad de ocurrencia y el nivel de gravedad relativa de las consecuencias.

15.1.4. **PROBABILIDAD DE OCURRENCIA**

Para la evaluación y clasificación de los riesgos es necesario tener en cuenta los controles existentes, los antecedentes y la frecuencia de las condiciones que generan el riesgo. A continuación se relaciona la escala para su clasificación según la probabilidad de ocurrencia:

Tabla 15.1 Probabilidad de ocurrencia

| NIVEL | PROBABILIDAD | PUNTOS |
|--------------|---|---------------|
| IMPROBABLE | Muy baja o nula probabilidad de ocurrencia. (Podría ocurrir a más de 11 años) | 1 |
| REMOTO | Limitada probabilidad de ocurrencia. (Podría suceder entre 6 y 10 años) | 2 |
| OCASIONAL | Ha ocurrido o podría pocas veces. (Podría suceder entre 1 y 5 años) | 3 |
| MODERADO | Ha ocurrido o podría ocurrir algunas veces. (Podría ocurrir cada 3 a 12 meses) | 4 |

| | | |
|-----------|--|---|
| FRECUENTE | Alta probabilidad de ocurrir, podría presentarse frecuentemente. (Puede presentarse una vez cada 3 meses) | 5 |
|-----------|--|---|

Fuente: unidos por Santander S.A.S., 2017

15.1.5. GRAVEDAD RELATIVA

Esta se determina teniendo en cuenta la incidencia de la emergencia sobre los recursos, bienes intangibles y personas involucradas al proyecto desde una perspectiva estratégica y no del valor intrínseco de las personas. Para clasificar la gravedad relativa de las consecuencias se debe tener en cuenta factores como la importancia de esos recursos, la magnitud de los recursos expuestos y la facilidad de recuperación y preparación ante la emergencia.

Tabla 15.2 Gravedad relativa de las consecuencias

| NIVEL | CONSECUENCIAS | PUNTOS |
|----------------|--|--------|
| INSIGNIFICANTE | Lesiones leves, contusiones, golpes pequeños | 1 |
| MARGINAL | Lesiones que provoquen incapacidades no permanentes, consecuencias que afectan en forma leve al sistema; perdida o daños moderados | 2 |
| CRITICAS | Lesiones que provoquen incapacidades permanentes, consecuencias que afectan parcialmente al sistema en forma grave, pérdidas o daños considerables | 3 |
| CATASTROFICAS | Invalidez o pérdidas humanas, consecuencias que podrían afectar en forma total al sistema, perdida o daños de gran magnitud | 4 |

Fuente: unidos por Santander S.A.S., 2017

15.1.6. ÍNDICE DE VULNERABILIDAD

Para obtener el índice de vulnerabilidad que permitirá priorizar los riesgos e implementar planes de contingencia, se debe multiplicar el valor de probabilidad con el valor de gravedad así.

Tabla 15.3 Índice de vulnerabilidad

| AMENAZA | PROBABILIDAD | | GRAVEDAD | INDICE DE VULNERABILIDAD |
|---------|--------------|--|----------|--------------------------|
|---------|--------------|--|----------|--------------------------|

| | | | | |
|------------|---|--|---|-------|
| Encontrada | A | | B | A x B |
|------------|---|--|---|-------|

Fuente: unidos por Santander S.A.S., 2017

15.1.7. CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS

Dados los resultados del índice de vulnerabilidad se asigna un valor para determinar la importancia o nivel del riesgo.

Tabla 15.4 Niveles de riesgo

| NIVEL DE RIESGO | | | | | |
|-----------------|------|------------|------------|-------|----------|
| MUY BAJO | BAJO | MEDIO BAJO | MEDIO ALTO | ALTO | MUY ALTO |
| 0-3 | 4-7 | 8-11 | 12-15 | 16-18 | 19-20 |

Fuente: Propia

- **Riesgo Bajo:** No representa una amenaza importante para los intereses estratégicos de la organización, por lo que no requiere aumentos en las inversiones destinadas para la protección de personas e instalaciones. No requiere acciones específicas de la gestión.
- **Riesgo Medio:** Representa una amenaza latente en los intereses estratégicos de la empresa, debe diseñarse una respuesta global para su solución la cual puede estar incluida en el plan general.
- **Riesgo Alto:** Es necesario precisar acciones detalladas para su respuesta, incluyendo Procedimientos Operativos Normalizados. Estos escenarios serán prioritarios en cuanto a las inversiones de recursos para su prevención y atención.

15.1.7.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y RESULTADOS

Los resultados obtenidos para el índice de vulnerabilidad de cada una de las amenazas que aplican para la organización, en las instalaciones definidas dentro del alcance del presente plan de emergencias, son:

Tabla 15.5 Tipos de riesgos identificados

| AMENAZA | PROBABILIDAD | GRAVEDAD | INDICE DE VULNERABILIDAD | TIPO DE RIESGO |
|---|---------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------------|
| Vendavales | 1 | 1 | 1 | MUY BAJO |
| Descargas eléctricas | 1 | 1 | 1 | MUY BAJO |
| Crecidas torrenciales | 1 | 1 | 1 | MUY BAJO |
| Desbordamientos - Inundaciones | 1 | 1 | 1 | MUY BAJO |
| Sismos | 2 | 4 | 8 | MEDIO BAJO |
| Movimientos de tierra en masa | 4 | 4 | 16 | ALTO |
| Modificaciones de la escorrentía | 3 | 3 | 9 | MEDIO BAJO |
| Excavaciones o rellenos en laderas | 3 | 3 | 9 | MEDIO BAJO |
| Incendios forestales | 2 | 3 | 6 | BAJO |
| Epidemias | 1 | 1 | 1 | MUY BAJO |
| Plagas | 1 | 1 | 1 | MUY BAJO |
| Químicos | 2 | 3 | 6 | BAJO |
| Térmicos | 2 | 1 | 2 | BAJO |
| Mecánicos | 1 | 1 | 1 | MUY BAJO |
| Eléctricos | 1 | 1 | 1 | MUY BAJO |
| Actos terroristas, vandalismo y sabotaje | 2 | 1 | 2 | MUY BAJO |
| Aglomeraciones de público o actos multitudinarios | 2 | 2 | 4 | BAJO |

Fuente: Propia

15.2. PLAN DE CONTINGENCIA

15.2.1. OBJETIVO

Establecer una herramienta que permita la prevención, control, mitigación y un manejo oportuno de las situaciones de emergencias que se presenten durante el desarrollo del proyecto sobre el tramo vial del presente EIA.

15.2.2. ALCANCE

El Plan de Contingencia está orientado hacia la aplicación de operaciones que permitan que se abarquen mecanismos de acción para el control de emergencias y la preparación de los trabajadores involucrados en el proyecto.

15.2.3. PLAN ESTRATÉGICO

Capacitación e información

El personal que se encuentre laborando en las actividades contempladas dentro del desarrollo del proyecto, deberá recibir la instrucción y capacitación respectiva sobre los lineamientos del componente operativo del proyecto en ejecución, así como a los líderes de las comunidades del área de influencia del proyecto y de las autoridades municipales cercanas al trayecto vial.

Se deberá establecer el programa de capacitación de los brigadistas y del personal relacionado con la ejecución del plan de contingencia.

Se deberán socializar los diferentes elementos del plan de contingencia entre todo el personal que se encuentre laborando en las diferentes actividades de obras civiles y operación y la comunidad que pudiese resultar afectada por una eventual contingencia.

En los programas de capacitación, se deberán incluir las personas de la comunidad que son candidatos a ser contratados en algún momento en las actividades previstas.

Estrategia de socialización

Dentro de las estrategias de información se propone la divulgación y socialización del proyecto vial a las comunidades encontradas dentro del área de influencia del proyecto para que lo conozcan, identifiquen su papel como comunidad y participen en su implementación. La estrategia de participación se debe llevar a cabo mediante convocatoria a talleres de divulgación bajo los lineamientos de trabajo que a continuación se establecen:

- Citación de asistentes a través de las Juntas de Acción Comunal (JAC), líderes comunitarios y funcionarios encargados de la gestión de HSE en las entidades. En caso de existir.
- El número de presentaciones dependerá del número de miembros de la población objetivo. Debe en lo posible realizarse talleres de divulgación con participación de grupos de no más de 30 personas para que sea realmente efectivo.
- Dentro de las actividades formativas sobre prevención y atención de emergencias, dirigidas a las comunidades del Área de Influencia, se propone invitar a participar al Comité Local de Atención y Prevención de Desastres (CLOPAD) y autoridades municipales.

15.2.4. **PLAN OPERATIVO**

El plan operativo lo constituye el conjunto de acciones y decisiones reactivas, para afrontar adecuada y eficazmente una emergencia, una vez ésta se presente, según sean los recursos disponibles. Es una herramienta que facilita el manejo de una contingencia, proporcionando una guía acerca de las actividades a seguir en caso de presentarse dicho evento para afrontar adecuada y eficazmente una emergencia (Paola Castañeda, 2017).

Para diseñar y aplicar planes de contingencia se debe priorizar los riesgos que arrojen como resultado niveles MEDIO ALTO, ALTO y MUY ALTO según lo presentado en la tabla anterior. En los resultados, no se presentaron riesgos de nivel MUY ALTO; sin embargo es necesario trabajar en los riesgos que se catalogaron como de nivel ALTO para evitar que se potencialicen en el tiempo y se pueda actuar de manera rápida y eficaz en caso de presentarse cualquier tipo de evento.

| |
|-----------------------------|
| PLAN DE CONTINGENCIA |
|-----------------------------|

ACCIDENTES VEHICULARES

En el proyecto existen diferentes factores de riesgo que pueden causar accidentes de tránsito, entre los cuales está el manejo a alta velocidad, el traslado de maquinaria pesada necesario para las obras, entre otros.

¿QUE HACER?

- Llamar a las autoridades de tránsito.
- La Policía de Tránsito realizará un croquis de lo sucedido.
- El agente pedirá a los conductores los documentos básicos: licencia de conducción, Seguro Obligatorio (SOAT) y tarjeta de propiedad del carro.
- Si el carro tiene seguro, es muy importante que se realice el croquis. Sin duda, la compañía aseguradora pedirá el croquis del choque.
- Puede haber conciliación. Si hay un herido o más manténgase tranquilo, lleve rápidamente al herido o heridos al centro asistencial, clínica u hospital más cercano. No se preocupe que se puedan mover los vehículos involucrados.
- Presente su tarjeta del Seguro Obligatorio (SOAT) el cual debe que estar vigente.
- Comunicarse con la Secretaría de Tránsito y Transportes (STT) e informe lo sucedido.

¿QUE HACER EN CASO?

SI EL CONDUCTOR HUYE

- No lo haga. Primero, en su conciencia estará la vida de una persona y, segundo, las consecuencias penales pueden ser muy graves.
- Las autoridades determinarán que hay un vehículo en fuga e iniciarán la investigación judicial correspondiente.
- Mientras tanto, como el Estado tiene un seguro para personas atropelladas, las autoridades o cualquier persona pueden llevar al herido a un centro asistencial, en donde están en la obligación de atenderlo clínicamente. El caso queda en manos de la Fiscalía.

CAÍDA DE UN PASAJERO

- Por lo general este caso ocurre en el transporte de servicio público.
- El Seguro Obligatorio (SOAT) cubre el accidente del pasajero.
- Las autoridades de tránsito realizan el croquis del accidente y envían el vehículo a los patios de la STT.

| | |
|---------------------------------------|---|
| <p>CAÍDA DE UN PASAJERO</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Por ningún motivo mueva a la víctima, ni varíe la posición de los vehículos. Si lo hace, se arriesga a que le caiga el peso de la ley, pues los laboratorios de física de Medicina Legal establecen con veracidad cómo ocurrió el accidente. - Comuníquese con las autoridades correspondientes y atestigüe con veracidad los hechos. - Las autoridades de tránsito realizarán el croquis del accidente y allí quedará consignado cómo quedaron los objetos en la vía. - El carro o demás vehículos y sus ocupantes involucrados quedan a órdenes de la Fiscalía. |
| <p>TENGA EN CUENTA</p> | |
| <p>NO DEBE OLVIDAR</p> | <ul style="list-style-type: none"> - La licencia de conducción. - Tarjeta de propiedad del vehículo. - El Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito. - Cedula de Ciudadanía. |
| <p>SI DESEA CONCILIAR</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Cuando el accidente de tránsito es un choque simple, no se sorprenda si las autoridades preguntan si tiene voluntad de conciliación. Sin embargo hay cinco impedimentos que prohíben realizar este acuerdo: - En el caso de que uno de los conductores esté embriagado. - Cuando uno u otro no es el propietario del carro. - Si uno o los dos son menores de edad. - No aplica si uno de los conductores es asalariado, es decir, no es el propietario y trabaja el carro para otra persona. - Si hay un lesionado o muerto en el accidente. - Un aspecto importante que debe saber es que las autoridades tienen un formato de conciliación. Como se trata de un documento público, su validez es similar a la de un pagaré y puede ser utilizado en proceso judicial, si una de las dos partes llega a incumplir el acuerdo. |
| <p>MEDIDAS DE CONTINGENCIA</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Señalizar si tiene carga pesada, si va a obstaculizar la vía, el lugar de la obra, etc. |

| | |
|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Controlar y asegurar posibles caídas de objetos o materiales. - Capacite al personal. - El personal de conducción debe contar con certificado de manejo defensivo. - Mantener en óptimas condiciones tecno-mecánicas los vehículos. |
| PLAN DE CONTINGENCIA DESLIZAMIENTOS | |
| <p>Los riesgos por deslizamientos o remoción en masa se pueden generar por varios factores como sismos, desestabilidad del terreno, mal uso de la maquinaria o lluvias torrenciales, etc.</p> <p>Como medidas de contingencia se controlarán los fenómenos geomorfodinámicos tales como remoción de masa mediante las técnicas diseñadas para tales fines, en caso de presentarse deslizamientos y dependiendo de su magnitud se debe activar la red de comunicación interna del proyecto que comprende operarios, maestro de obra, ingeniero residente e ingeniero contratista quien debe comunicar a las autoridades del caso y se impedirá el paso de personas y vehículos por la zona afectada mediante su adecuada delimitación y señalización.</p> <p>Las actividades de contingencia para derrumbes y deslizamientos deben ser coordinadas por el ingeniero residente y el Comité Local para la Prevención y Atención de Desastres CLOPAD, conformado por organismos de socorro como Defensa Civil, Cruz Roja, Ejército, Bomberos de municipio aledaños.</p> | |
| ¿QUE HACER? | |
| ANTES DEL EVENTO | <ul style="list-style-type: none"> - Adecuar el terreno de trabajo identificando zonas de posible deslizamiento. - Capacitar al personal. |
| DURANTE EL EVENTO | <ul style="list-style-type: none"> - Evacuación del personal hacia áreas seguras. - Mantener la calma, evitar correr. - Paralizar toda operación de maquinarias y/o equipos. - No encender fósforos, utilizar linternas. - Mantenerse alejados de objetos o maquinaria que puedan causar lesiones. - Ubicarse lejos de árboles, paredes y cables de conducción eléctrica. |

| | |
|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Comunicarse con la unidad de emergencias de la región |
| DURANTE EL EVENTO | <ul style="list-style-type: none"> - Atención inmediata del personal damnificado. - Mantener al personal en las áreas de seguridad por un tiempo prudente por la posible reiteración de deslizamientos. - Evaluación de daños en las instalaciones y/o equipos. - Retiro del frente de trabajo de toda maquinaria y/o equipo afectado. |
| PLAN DE CONTINGENCIA RIESGOS LABORALES | |
| <p>Para el desarrollo del proyecto se considera como uno de sus principios básicos y de sus objetivos fundamentales tener garantizadas unas adecuadas condiciones de salud y seguridad en el trabajo, en especial mediante la eliminación de los riesgos laborales y el estricto cumplimiento de la normativa vigente, la política preventiva deberá ser acorde e integrada con la política de calidad, medio ambiente y de recursos humanos de la obra. Desarrollando medios de control que permitan comprobar la implantación de la política preventiva.</p> <p>Los riesgos laborales están relacionados directamente con el personal de la obra e indirectamente con los residentes del área de influencia directa del proyecto y es el ingeniero residente el responsable que los trabajos se lleven a cabo teniendo en cuenta las políticas de seguridad para estos.</p> | |
| PLAN DE CONTINGENCIA EMERGENCIAS EN GENERAL | |
| <p>En el desarrollo del proyecto se debe tener en cuenta que el personal estará expuesto a situaciones inesperadas que pueden alterar el orden, generar lesiones, pérdidas materiales y humanas, parálisis de los procesos, entre otras. Por ello es importante capacitar e informar al personal sobre medidas de prevención y atención de emergencias y desastres con el fin de disminuir las posibles consecuencias de los mismos.</p> | |
| PAUTAS GENERALES | |

- Esté alerta: Siempre esté atento para la identificación de riesgos que puedan afectar la seguridad del personal e informe al personal correspondiente. Preste atención a situaciones que puedan alterar el orden normal de su rutina.
- Organice y prevenga: Establezca medidas preventivas en su lugar de trabajo y comuníquelas a sus compañeros y demás personal del proyecto. Establezca responsabilidades y acciones para prevenir y atender una posible emergencia. Tenga en cuenta puntos de encuentro, mantenga el área lo más despejada posible, conserve números de contacto con instituciones como policía, bomberos, hospitales, etc.
- Practique: Realice simulacros de emergencia, capacite al personal e informe los planes de contingencia, los riesgos y amenazas a los que pueden estar expuestos y medidas de prevención.
- Ante la emergencia: Mantenga la calma. Evacúe el lugar rápidamente y preste ayuda a personas heridas o incapacitadas. Aplique el plan de contingencia. Contáctese con las autoridades. Espere ayuda.

EN CASO DE SISMOS

| | |
|---------------------------|--|
| ANTES DEL EVENTO | <ul style="list-style-type: none"> - Inspeccione su lugar de trabajo. - Identifique lugares con mayor vulnerabilidad. - Mantenga medidas de aseguramiento en la bodega de almacenamiento de materia y sustancias. - Inspeccione y mantenga un botiquín adecuado. - Realice simulacros. - Identifique lugares seguros y punto de encuentro. - Lleve un inventario de los materiales, máquinas y demás. |
| DURANTE EL EVENTO | <ul style="list-style-type: none"> - Active el sistema de alarma y evacúe rápidamente. - Conserve la calma. - Diríjase a un lugar seguro alejado de árboles y postes en riesgo de caerse. |
| DESPUÉS DEL EVENTO | <ul style="list-style-type: none"> - Examine los heridos. - Identifique y reúna su grupo de trabajo. - Notificar personal desaparecido o herido. - Manténgase informado. - Siga las instrucciones de las autoridades. - Aléjese de redes eléctricas caídas. - Retire escombros que obstaculicen las vías de acceso. |

PLAN DE EVACUACIÓN

El Plan de Evacuación representa un importante instrumento de carácter operativo para dirigir acciones y procedimientos seguros para el desplazamiento del personal desde lugares críticos hasta sitios seguros.

La organización de este Plan de Evacuación está fundamentada en:

- Tener un sitio a donde evacuar.
- Contemplar rutas para las salidas hacia ese punto.
- Mantener señalizadas las salidas de emergencia.
- Definir, despejar y eliminar riesgos en su recorrido.
- Definir un sistema de alarma.
- Dar a conocer el plan.

Se debe establecer un sistema de alarma: Quien detecte la amenaza debe dar la voz de alarma dando aviso de evacuación para iniciar la etapa de salida del personal y dirigirse al punto de encuentro.

TENGA EN CUENTA

ETAPAS PARA LA EVACUACIÓN

- ETAPA I: Detección del Peligro: Tiempo que transcurre desde que se origina el peligro, hasta que alguien lo identifica. Depende de la clase del riesgo, medios de detección disponible, día y hora de la emergencia.
- ETAPA II: Alarma: Tiempo transcurrido entre el instante en que se detecta el peligro hasta que se toma la decisión de evacuar y se comunica al personal.
- ETAPA III: Preparación Para la Salida: Es el tiempo que transcurre desde el momento en que se comunica la evacuación hasta que empieza a salir la primera persona. Se debe establecer un punto de encuentro y el personal debe estar capacitado al respecto.
- ETAPA IV: Salida del Personal: Tiempo transcurrido desde que sale la primera persona hasta que sale la última. Se debe tener en cuenta la distancia a recorrer para la evacuación, el número de personal a evacuar y el estado de las vías aledañas.

PUNTO DE ENCUENTRO

- Este punto debe estar establecido teniendo en cuenta:
- Debe ser un lugar despejado preferiblemente al aire libre.
 - Debe estar libre de cables de tensión.
 - Debe estar alejado de árboles que puedan caerse.

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - No debe estar cerca de muros o edificios que puedan colapsar. |
| ASPECTOS IMPORTANTES PARA LA EVACUACIÓN | <ul style="list-style-type: none"> - Conserve la tranquilidad, no corra. - Siga las instrucciones de los coordinadores de evacuación. - Antes de salir, verifique el estado de las vías de evacuación - Cierre las puertas sin seguro después de salir. - Desconecte los equipos, llaves de agua y de gas si es posible. - No se devuelva por ningún motivo. - Use las escaleras. - En el caso de las mujeres deben quitarse los zapatos de tacón. - Si hay humo, desplácese agachado. Cubra su nariz y boca con un pañuelo húmedo. - Si tiene que refugiarse deje una señal. - No empuje, ni grite y obedezca al brigadista. - No llevar objetos pesados que estorben en la evacuación. - Repórtese en el lugar de encuentro al coordinador de la evacuación. |

Fuente: Propia

15.2.5. PLAN INFORMATIVO

Este plan establece las bases de lo que se requiere en términos de manejo de información, a fin de que los planes estratégicos y operativos sean eficientes, a partir de la recopilación, capacitación y actualización permanente. El Plan Informativo garantiza la optimización de los recursos Técnicos y Económicos para adelantar la actualización total o parcial del Plan de Contingencia además de facilitar la consulta de datos en el momento de la atención a la emergencia.

Las unidades de apoyo ubicadas en el municipio de Pamplona se presentan a continuación en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla 15.6 Directorio Institucional – Pamplona

DIRECTORIO INSTITUCIONAL

| No | INSTITUCIÓN | TELEFONO |
|-----------|---------------------------|-----------------|
| 1 | ALCALDIA MUNICIPAL | 5681174 |
| 2 | INTERVENTORIA | XX |
| 3 | SECRETARIO DE PLANEACIÓN | XX |
| 4 | POLICIA NACIONAL | 5682600 |
| 5 | HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS | 5682482 |
| 6 | BOMBEROS | 3102414387 |
| 7 | OTROS | 6140691 |

CONCLUSIONES

Se conocieron de antemano las especificaciones técnicas del proyecto de la ampliación y pavimentación de 12 kilómetros de vía encontrada entre los corregimientos La Lejía y San Bernardo de Bata, permitiendo establecer de manera previa las afectaciones que pueden sufrir los diferentes componentes ambientales (biótico, abiótico y socio económico) presentes en la zona de acuerdo con las actividades que se irán a ejecutar en la etapa previa y la etapa de construcción.

La caracterización de cada uno de los componente ambientales bióticos, abióticos, sociales, económicos y culturales que pertenecen a la zona de la vía en estudio, permitió la detallada elaboración de la Línea Base Ambiental, la cual dio pie para la formulación del Estudio de Impacto Ambiental, evidenciando que no se presentan alteraciones de gran importancia a los recursos naturales del lugar donde se ejecutará la obra.

Teniendo la especificación de cada etapa con sus actividades a realizar para la ampliación y pavimentación de la vía, se llevó a cabo la identificación, evaluación y análisis de los impactos que serán generados, a través de la calificación por el nivel de importancia; determinando en primera instancia que el componente suelo es el más afectado reflejado en la etapa de construcción; encontrando como impactos críticos, pérdida o ganancia de suelo, contaminación al suelo y transformación de la superficie terrestre; y que a su vez las actividades más influyentes en la generación de estos impactos se describen como: excavaciones y la conformación de rellenos o terraplenes, junto con afirmados de subbase granulares y base granular, las cuales afectan de manera directa al suelo; debido a esto se proponen medidas de manejo que son de vital importancia aplicarlas, consiguiendo con esto la mitigación del daño a este recurso natural; obteniendo un nivel de protección y preservación posible de su composición general.

La propuesta del Plan de Manejo Ambiental, fue realizada en relación a los impactos catalogados dentro de la evaluación como los de mayor grado de importancia negativa, ya que estos son prioridad y se debe prever un manejo con eficiencia y protección del medio afectado. El plan de contingencia se diseñó teniendo en cuenta los riesgos más probables y de mayor gravedad en la etapa de construcción, especificando las medidas de prevención y atención de posibles emergencias que puedan llegar a ocurrir en obra.

RECOMENDACIONES

Las medidas de prevención, mitigación y control expuestas en este documento están condicionadas a las siguientes disposiciones:

Las medidas propuestas en este proyecto, no exoneran al contratista del cumplimiento de las demás obligaciones que la autoridad ambiental le imponga al otorgarle los permisos ambientales.

Las actividades que se realizaron en el Plan de Manejo Ambiental se deberán cumplir a cabalidad, siendo responsabilidad del ejecutante de la obra.

Se deberá actualizar el EIA a la normativa ambiental vigente, las cuales rigen y controlan este tipo de proyectos en caso de ser necesario.

BIBLIOGRAFÍA

Autoridad Nacional De Licencias Ambientales (2016). *Estudios de impacto ambiental*. Recuperado de <http://www.anla.gov.co/estudio-impacto-ambiental>

Alcaldía Mayor de Bogotá, Secretaria de Integración Social. (2013) *Guía Metodológica Para La Evaluación De Aspectos E Impactos Ambientales (F—GM-BS 52)*. Recuperado de [http://intranetsdis.integracionsocial.gov.co/anexos/documentos/3.4_proc_adminis_gestion_bienes_servicios/\(08052013\)guia_final.pdf](http://intranetsdis.integracionsocial.gov.co/anexos/documentos/3.4_proc_adminis_gestion_bienes_servicios/(08052013)guia_final.pdf)

Autoridad Nacional De Licencias Ambientales (2016). *Estudios de impacto ambiental*. Recuperado de <http://www.anla.gov.co/normativa/historial-normativa-ambiental>

Barrero, J. (2008). Aplicación de la evaluación de impacto ambiental en España en el periodo 1989-2008: El caso de los proyectos de carreteras. Recuperado de http://www3.uah.es/tiscar/Separatas_CV/Barbero-and-Espigares-Ing-Civil-10.pdf.

Conesa, V. (1993). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Madrid, España: Editorial Mundi – Prensa.

Empresa Propietaria de la Red (EPR). (2004). *Plan De Manejo Ambiental*. Recuperado de: <http://www.eprsiepac.com/documentos/Panama/10%20PLAN%20DE%20MANEJO%20MODIFICADO%20V2.pdf>

Gobernación De Antioquia. (2013). *Estudio De Impacto Ambiental Actualizado Conexión Vial Aburrá – Oriente*. Recuperado de http://www.cornare.gov.co/Audiencias_Publicas/Caracter_Ambiental/Tunel_de_Oriente/EI-A-2013/capitulos/Capitulo_1.pdf

Huertas, M. (2009). *Estudio De Impacto Ambiental Para La Construcción De La Segunda Calzada Bucaramanga - Cucuta Del Pr 17+754 Al Pr 42+726*. Recuperado de:

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:ftp://ftp.ani.gov.co/Tercera%2520Ola/Bucaramanga%2520Pamplona/E/EII/EII1III/EII1III1/CAPITULOS%2520PDF/Capitulo%25201.pdf>.

Luna, H. (2015). *Estudio De Impacto Ambiental Para La Construcción De La Vía San Pablón – Chicompe Con Una Longitud De 11.30 Km Incluye Puentes En El Cantón Balzar*. Recuperado de <http://www.guayas.gob.ec/dmdocuments/medio-ambiente/eia/2015/2015-noviembre/EIA-VIA-CHICOMPE-SAN-PABLENO-CANTON-BALZAR.pdf>.

Ministerio Del Medio Ambiente. (2005). *Decreto 1220 sobre licencias ambientales*. http://www.corpamag.gov.co/archivos/normatividad/Decreto1220_20050421.htm

Ministerio De Ambiente. (2018). *Metodología General Para La Presentación De Estudios Ambientales*. Recuperado de http://www.minambiente.gov.co/documentos/DocumentosBiodiversidad/licencias/varios/metodologia_presentacion_ea.pdf.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). *Decreto 2041 del 15 de octubre del 2014 de reglamentación de licencias ambientales*. Recuperado el 22 de mayo de 2017 de <http://www.ideam.gov.co/documents/51310/536020/Decreto+2041+de+15+de+octubre+de++2014.pdf/eedd74bc-73c7-411e-babe-9cfb098cf737>

Yáñez, A. (2008). *Impacto ambiental y metodologías de análisis. Biocyt Vol. 1 (2)*. P.P. 1 – 9 Recuperado de: <https://Dialnet-ImpactoAmbientalyMetodologiasDeAnalisis-3621187.pdf>.