

**CONTROL DE LA REVISIÓN**

Revisión	Descripción	Numerales que cambian de la anterior revisión	Fecha
0	Versión 0	N/A	09/03/2017
1	Versión 1		23/06/2017
2	Versión 2		31/08/2017
3	Versión 3		15/09/2017
4	Versión 4		29/12/2017

**Tabla de Contenido**

**3 METODOLOGÍA .....3-2**

### 3 METODOLOGÍA

El presente documento se elaboró siguiendo los lineamientos establecidos en la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura, Subsector Vial, del INVIAS 2011, como referente bajo el cual se realiza el manejo ambiental de los proyectos que no requieren de licencia ambiental, según la normatividad vigente.

En consecuencia, el presente documento responde a un esquema concreto que analiza y evalúa los factores y componentes socioeconómicos y medioambientales que tienen mayor relación con las actividades de Rehabilitación en la vía existente de la **UF 5: Pitalito – El Cable, K98+070 al K129+957, con una longitud de 31,88 Km.**, para lo cual se priorizó la utilización de información primaria resultante de las distintas evaluaciones que implican esta obra, y por supuesto las caracterizaciones y diagnósticos propios de las áreas ambiental, social, económica, cultural y de relaciones con la comunidad.

De esta manera el presente PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL, en cuanto al DETALLE en la descripción de las obras, la caracterización física, biótica, social, económica y cultural, la identificación y evaluación de impactos ambientales y la estructuración del PLAN DETALLADO DE MANEJO AMBIENTAL, contempló información obtenida a partir de los diferentes métodos y técnicas propias de cada una de las disciplinas y especialidades que intervienen en el estudio, incluyendo los procedimientos y métodos de recolección, procesamiento y análisis de la información, según las siguientes particularidades:

- **Recopilación de información primaria y secundaria**

Esta actividad estuvo dirigida a obtener, clasificar y analizar la información de tipo primario y secundario existente para la zona de interés del proyecto. Para los fines del presente documento la labor se concentró en la recopilación de información primaria en función de mejorar el grado de resolución de las investigaciones y evaluaciones adelantadas.

La revisión documental también consultó información básica de entidades tales como la CAM, IGAC, IDEAM, Instituto Alexander Von Humboldt, entre otras entidades de carácter público y los documentos de ordenamiento y planificación territorial del municipio de Pitalito, entre otros documentos.

Adicional se analizó toda la información recopilada por la parte técnica y de diseño, así como los estudios del área de ingeniería del proyecto para la Unidad Funcional 5 sector comprendido entre Pitalito (K129+957) y El Cable (K98+070); entre otros se mencionan los siguientes: estudios de suelos, geología, geotecnia, hidrología, hidrogeología, hidráulica, fuentes de material, diseño de pavimentos, etc.

- **Levantamientos topográficos**

Se realizaron los levantamientos topográficos del área de intervención directa y de los detalles especiales que así lo justificaron.

- **Visitas de campo**

Para los propósitos de elaboración de este PLAN DETALLADO se realizaron diversas visitas de campo con el fin de recopilar la información necesaria para los diferentes análisis y evaluaciones que concurren en la estructuración del documento. Estas labores se cumplieron por los diferentes profesionales del área técnica, social y ambiental entre los meses de octubre de 2015 y junio de 2016, y contaron con la participación de profesionales y mano de obra de la zona, apoyados en las indicaciones, sugerencias y recomendaciones de las JAC. Para la caracterización de campo, no se requiere permiso de colecta, debido a que son obras de rehabilitación, las cuales no son objeto de licencia.

Dentro de esta perspectiva se determinaron y evaluaron los componentes del medio ambiente potencialmente afectables por las actividades de Rehabilitación de la vía existente de la UF 5, sector Pitalito (K129+957) – El Cable (K98+070). Durante esta actividad se caracterizaron (corroboraron a nivel puntual) los componentes geológicos, geotécnico, hidrológico, hídrico, usos del suelo, calidad del agua (observación directa), cobertura vegetal, determinación de los volúmenes de afectación de la cubierta vegetal, determinación de los límites de las zonas de intervención. Especial mención debe hacerse del levantamiento de especies en veda, por tratarse de especímenes de importancia y además protegidos por la legislación ambiental.

También se identificaron las poblaciones inmediatas y cercanas al área de intervención, incluyendo un análisis de la dinámica y de las relaciones sociales y productivas. Debe señalarse que en el entorno próximo a la zona de intervención se reconocen asentamientos poblacionales (nucleados y dispersos) potencialmente afectables.

- **Diseños**

Como parte de las responsabilidades de la Concesionaria se diseñaron para este tramo vial las obras requeridas para salvaguardar los taludes y drenajes, entre otros. Para ello se adelantaron la totalidad de investigaciones de campo que permitieran tener la certeza técnica, económica y ambiental, de manera que las actividades de Rehabilitación de la vía existente de la UF5 – sector indicado - respondan no solo a criterios de optimización vial, sino que esta condición también sea compatible y amigable con el entorno ambiental, social y cultural.

Los argumentos y soportes técnicos constructivos, incluyendo la comprobación técnica conforme a las normas y especificaciones de diseño, hacen parte de la descripción del proyecto.

- **Análisis de la Información**

A partir de la información evaluada se elaboró un Diagnóstico Socioambiental para el área de influencia directa, elemento esencial junto con las actividades constructivas para la definición de las medidas y acciones de manejo ambiental.

Los componentes ambientales que se describen en este diagnóstico de la realidad ambiental son los siguientes:

- Componente Físico:

Dentro del componente físico se caracterizaron (levantamientos primarios y corroboración de información disponible) los siguientes aspectos:

El Área de Influencia del proyecto corresponde al espacio físico-biótico y socio-económico que serían potencialmente afectados por las actividades de rehabilitación para la UF5 sector Pitalito (K129+957) y El Cable (K98+070), es decir, el ámbito geográfico donde se manifestaran los impactos sociales y ambientales del proyecto. Se define teniendo en cuenta la presencia de la cobertura vegetal que se localice próxima al corredor vial, cuerpos de agua que cruce el proyecto, comunidades existentes en el corredor vial y las construcciones e infraestructura localizada en las proximidades de la obra. El Área de Influencia Directa -AID- se delimito mediante la demarcación de 30 m a lado y lado del eje de la vía, lo que equivale a una franja de 60 m de derecho de vía, más las coberturas de la tierra más importantes (Vegetación secundaria, bosques naturales), sin embargo, por las características de la zona el ancho de esta franja varia de 60 m a 315 m, comprendiendo un área de influencia total de 329,66 Ha.

En tanto a la estructuración metodológica de los componentes geológicos, geotécnicos geomorfológicos y suelos, se involucró procesos sistemáticos y secuenciales de observación, descripción, ajustes y complementación de la documentación bibliográfica y cartográfica existente para el área de influencia definida, además de procesos temáticos y analíticos, tendientes a caracterizar la franja requerida para la materialización del proyecto, esto dado con miras a caracterizar las condiciones y características del medio geológico, la estabilidad y de riesgo geodinámicas para el tramo vial objeto de análisis.

Para el componente geológico, geotécnico, geomorfológico y de suelos, la metodología utilizada para su descripción fue el uso de fuentes secundarias de información.

De acuerdo a lo anterior, para la generación del mapa de unidades geológicas se utilizaron las planchas 388 y 412 del Servicio Geológico de Colombia, las cuales se presentan a una escala 1:100.000; su descripción se realizó a partir de la información disponible en la memoria técnica de cada plancha.

Por su parte, las unidades geomorfológicas como la información de suelos y paisaje, se obtuvieron a partir del Estudio de Suelos del Departamento de Huila de 1994, y los polígonos para cada unidad se obtuvieron mediante el Web Map Service (WMS) de Suelos de Colombia disponible en el IGAC, igualmente se tuvo como base la topografía levantada para el corredor vial, y por medio de inspección visual en donde se tuvieron en cuenta aspectos del relieve como pendientes, morfogénesis, morfología y morfometría

Para el componente climático, se revisaron los registros climatológicos y atmosféricos a nivel de información secundaria para las estaciones hidrometeorológicas del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) que representan las condiciones hidroclimatológicas del área de influencia del proyecto, escogiéndose cuatro (4) estaciones, entre

climatológicas y pluviométricas consideradas las más cercanas al AI, las cuales son: Sevilla, Parque Arqueológico, Cueva de los guacharos y Acueducto Mocoa. El análisis climático realizado se hizo dentro un periodo comprendido entre 1962 y el 2015, años donde la mayoría de las estaciones seleccionadas cuentan con datos confiables y continuos de las variables atmosféricas como temperatura, precipitación, humedad relativa, brillo solar, nubosidad y evaporación.

Las variables meteorológicas analizadas fueron: temperatura media mensual multianual y media multianual, precipitación media mensual multianual y media multianual, presión atmosférica, humedad relativa, brillo solar, nubosidad, evaporación, evapotranspiración potencial (ETP), y el balance hídrico de la zona del proyecto.

Para el componente hídrico, se identificaron los principales cuerpos de agua, la dinámica de los sistemas loticos y lenticos presentes en el ara de influencia en cuanto a suministro, ubicación, tipo de cuerpo de agua, uso actual, entre otras. En lo que respecta a la condición hidrológica de los tramos objetos de estudio, se realizó el recorrido para la identificación y caracterización de los sistemas loticos y lenticos, así como la identificación y validación cartográficas de las cuencas hidrográficas existentes dentro del área de influencia y a partir de dicha validación la generación preliminar del plano de cuencas hidrográficas, identificando de forma preliminar la cobertura vegetal asociada.

Con respecto a la selección de fuentes de material, la Concesionaria utilizará los insumos que ofrecen las fuentes autorizadas para el proyecto total, que básicamente son proveedores debidamente acreditados, es decir, que dispongan del o los permisos minero y ambiental otorgados por autoridad competente; en la medida que desde la concepción logística para la ejecución de las obras la Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. determine utilizar fuentes de materiales propias del proyecto, se procederá a obtener la Autorización Temporal Minera y la correspondiente Licencia Ambiental que ampare la extracción de material de construcción.

En cuanto al Uso Actual de las Tierras se adelantó un trabajo de fotointerpretación y/o interpretación de fotografías aéreas y/o imágenes de sensores remotos recientes del área de estudio haciendo uso de la metodología CORINE LAND COVER para su clasificación. Igualmente se realizó la comprobación de campo que permitiera corroborar el uso del suelo y su ajuste correspondiente, desarrollando las siguientes actividades: verificación y ajuste del contenido de las unidades cartográficas de suelo; verificación de las unidades de uso del suelo con especial énfasis en los tipos de cobertura vegetal existente; comprobación y ajuste de los contenidos definidos en las unidades de aptitud y uso potencial de los suelos con propósitos ambientales.

El paisaje se entiende como una percepción de la población de los ecosistemas y las acciones e interacciones resultantes de factores y acciones naturales o humanas; la distinción y delimitación de unidades de paisaje se hace integrando tanto los valores visuales como los criterios de homogeneidad respecto a las características bióticas y abióticas, por lo tanto, podemos interpretarlo como aglutinador de toda una serie de características del medio físico – bióticas, así

como por la capacidad de absorción respecto a los cambios producidos o potencialmente producibles por el desarrollo de las obras. La metodología utilizada para la definición de estas unidades de paisaje fue la siguiente:

Paisaje fisiográfico (forma-paisaje): para la definición de estas unidades de paisaje se tuvo en cuenta la geomorfología de la zona del proyecto; por medio de las alturas presentes en el relieve, se definió tres categorías: alta – montaña, media – valle, y baja – alturas sobre el nivel del mar.

Paisaje escénico (sitio-paisaje): para definir las unidades de paisaje se tuvo en cuenta las coberturas presentes en el área de influencia del proyecto, considerando el atractivo escénico de la zona, o sea, que tan común-típico o deteriorado es una cobertura, y por su descripción, o sea, si es agradable, no agradable, o monótona. Un ejemplo de esto sería la cobertura de Pastos limpios, la cual, dependiendo del contexto regional de un proyecto, podría ser común - típica y monótona.

Componente Atmosférico: Para conocer las condiciones de calidad del aire y los factores generadores de contaminación acústica, se tomó en consideración los focos o fuentes actuales de disturbio (operación actual de la vía) que generen materiales contaminantes en la zona del proyecto de la UF5 Sector Pitalito (K129+957) y El Cable (K98+070). Este análisis permitió realizar un diagnóstico sobre las condiciones de calidad del aire y valorar las condiciones de ruido ambiental para el entorno vial (situación actual considerada por el grupo evaluador), en el cual no habrá un aumento o disminución de las concentraciones de compuestos contaminantes, ni de decibeles, sino que se mantendrá dentro de los niveles permitidos en la norma según el nivel actual de disturbio por la operación actual de la vía. Como punto de partida se consideró precedente indicar que las obras previstas para Rehabilitación tendrán lugar en la mayor parte de su longitud sobre áreas libres no nucleadas, es decir, en espacios abiertos que en su condición actual se dedican mayoritariamente a actividades agropecuarias y en menor proporción industriales.

- Componente Biótico

El diagnóstico del componente biótico se concentró en el Área de Influencia de la Unidad Funcional 5 sector comprendido entre Pitalito (K129+957) y El Cable (K98+070) en una franja paralela a la vía de aproximadamente 3,0 a 5,0 m, al lado y lado de los bordes de la vía para las actividades de inventario forestal y veda, en tanto a la caracterización de los especímenes de la fauna, se realizó en un espacio de 30 a 50 m a cada lado del corredor vial, y por una franja de 100 m para las evaluaciones socioeconómicas.

Para la caracterización faunística del área de influencia fueron empleadas dos secciones metodológicas diferentes, según se fuera a trabajar con información secundaria o con información primaria, estas metodologías se describen a continuación:

Caracterización de información secundaria: Teniendo en cuenta la región y departamento, el rango altitudinal, la zona de vida y ecosistemas presentes en el área de influencia, se realizó la recopilación de información disponible en diferentes listados taxonómicos, dando como resultado las comunidades faunísticas potenciales (Anfibios, Aves, mamíferos y reptiles) para la zona de estudio. Los listados taxonómicos que se utilizaron para hacer la recopilación de información secundaria son los que se citan a continuación: (Chaparro-Herrera et al., 2013), (Acosta Galvis, 2015), (Solari et al, 2013), (McMullan, Quevedo, & Donegan, 2010), (Sánchez, Castaño, & Cárdenaz, 1995) y (Alberico et al, 2000).

Caracterización de información primaria: La recopilación de información en campo se llevó a cabo durante un periodo de 7 días, se procedió a realizar registro de avifauna, herpetos (anfibios y reptiles), mamíferos voladores y no voladores mediante métodos de Inspección por Encuentro Visual (Fotografía 3.4), Montaje (o instalación) de redes de niebla, Relevamiento por Encuentro Visual (REV) (Fotografía 3.5) y Montaje de trampas con cebos. Para la caracterización se tuvieron en cuenta también los rastros e indicios encontrados durante los recorridos, tales como huellas, cuevas y excretas, además de entrevistas informales a personas de la zona.

Para la caracterización de Flora se realizó un inventario forestal al 100% de los individuos arbóreos ( $DAP \geq 10$  cm y/o  $CAP \geq 27$  cm) en una franja de 3 a 5 m del borde de vía, en el cual se registró la siguiente información: nombres comunes de las especies presentes, altura total y comercial de los individuos en metros, CAP o circunferencia a la altura del pecho en cm, diámetro y cualidades de la copa, estado fitosanitario, punto GPS y observaciones adicionales de cada individuo censado.

De esta manera, considerando una franja promedio de 20 m donde se realizaron las evaluaciones, por la longitud de la vía objeto de Rehabilitación, es decir, los **31,88 Km**, se tiene que el objetivo focal cubrió un total de **26,58 Ha.**, que corresponde a la zona de interés de las obras proyectadas y el área estudio para el corredor vial existente de la UF5, sector Pitalito (K129-750) – El Cable (K98+070), es decir la longitud de la vía y el ancho que abarca el chafalán.

Para estas evaluaciones, adicionalmente se consideró una franja de referencia indirecta o área de estudio, equivalente a más o menos 100 m a cada lado del corredor vial. Esta zona solo tiene interés como referencia espacial, dado que nunca se presentará intervención por el desarrollo de las actividades de Rehabilitación de la vía existente de la UF 5. En caso de existir algún tipo de intervención por fuera del espacio relacionado, dentro del presente documento se harán las salvedades a que haya lugar.

Desde este punto de vista y atendiendo lo establecido en la normatividad ambiental y los términos de referencia, se identificaron los diferentes tipos de ecosistemas presentes.

- Componente Socioeconómico y Cultural

Para el análisis del componente socioeconómico y cultural se desarrollaron, de manera particular, las siguientes consideraciones y actividades:

Para el análisis de los aspectos sociales, cobertura de servicios básicos y los aspectos económicos, se utilizó información proveniente de los PBOT y Planes de Desarrollo municipales de Pitalito. Sobre este particular debe indicarse que, para la fecha de los trabajos ejecutados, los Planes de Ordenamiento se encontraban en proceso de ajuste decenal; igual situación debe señalarse con relación a los planes de desarrollo municipal, por cuanto las Administraciones solamente se posesionaron y ejercen en propiedad a partir del 1 de enero de 2016.

Sin embargo, la Concesionaria priorizó el levantamiento de información primaria a través de un instrumento de recolección e indagación social, económica, el cual se aplicó a las unidades habitacionales, institucionales o de otra naturaleza, que fueran potencialmente afectables por las obras o estuvieran dentro de la franja seleccionada como área de influencia directa.

Con esta información se desarrolló un análisis estadístico multivariado que permite caracterizar, en detalle, el entorno social de la obra.

- Componente Arqueológico

Teniendo en cuenta que las actividades proyectadas en la UF5 sector Pitalito-El Cable son actividades de Rehabilitación exclusivamente sobre la vía existente y no implicaría intervenciones en otras áreas. Por lo tanto, existe una baja probabilidad de afectar directamente bienes arqueológicos que se pueden encontrar en inmediaciones del lugar en donde se desarrollara el proyecto. De ahí que el ICANH certifica que no es necesario adelantar labores de investigación en campo, ni adelantar otras acciones en relación con el Programa de Arqueología Preventiva mediante Concepto ICANH N°2680.

- Evaluación Ambiental

El propósito de la evaluación ambiental consistió en identificar y valorar los impactos ambientales que puedan ser atribuidos al desarrollo vial y que sean considerados como "Críticos", en aras de formular alternativas de manejo, control, seguimiento o monitoreo según sea necesario.

Con base en el conocimiento cercano de la realidad socioambiental para la franja de intervención, así como apoyados en el análisis de la dinámica constructiva que aplicará para la Rehabilitación de la vía existente de la UF5, la evaluación ambiental se adelantó dentro del siguiente procedimiento:

- ❖ Determinación de las actividades de la obra.

De acuerdo con las diferentes actividades y procesos constructivos previstos para la Rehabilitación de la vía existente de la UF 5, se seleccionaron las actividades y procesos de mayor relevancia desde el punto de vista de implicaciones socioambientales.

❖ Determinación de elementos y/o recursos ambientales.

Para la realidad socioambiental de la obra y tomando en consideración la franja de intervención prevista, se determinaron y caracterizaron aquellos elementos y/o componentes del medio más susceptibles de ser intervenidos por la obra o las actividades conexas.

❖ Identificación de efectos ambientales.

Teniendo en cuenta el conocimiento de la zona real de intervención, la primera fase de este proceso permitió elaborar un listado amplio y suficiente con la identificación y caracterización de los principales impactos susceptibles de aparecer como consecuencia de la ejecución de las actividades de Rehabilitación de la vía existente de la UF 5. Mediante esta selección se busca reducir el espectro de situaciones ambientalmente críticas de la obra, es decir, concentrar la atención en aquellas actividades y recursos que realmente serán objeto de una intervención relativamente significativa o que por su condición de vulnerabilidad o riesgo ameritan ser considerados dentro de la categoría de impactos críticos.

Para tal efecto se realizó un arreglo matricial entre las principales actividades propuestas para las actividades de Rehabilitación de la vía existente de la UF 5 y los elementos y/o procesos ambientales más sensibles. Con los resultados finales de la valoración, se seleccionarán las actividades y obras más incidentes y los elementos y procesos ambientales más susceptibles de ser afectados.

Esta identificación de impactos ambientales o relaciones "Obra: Ambiente" son complementadas, a través de un procedimiento discursivo y analítico, estableciendo una valoración cualitativa – cuantitativa de los efectos ambientales producto del desarrollo constructivo; este análisis se enriqueció con una evaluación o juicio de valor (relaciones causa - efecto) a través del cual se espacializaron y puntualizaron los impactos de carácter crítico (moderada a alta significancia), para los cuales se desarrollaron estrategias particulares y específicas dentro del Plan de Manejo. Para los impactos de menor relevancia, igualmente se especificaron estrategias de tipo general; en conjunto, estas medidas y tratamientos permiten garantizar un control suficiente sobre el medio y/o sobre la actividad incidente, de manera que los efectos sean manejables, mitigables y corregibles.

Esta propuesta, en consecuencia, se constituye para la Concesionaria en la herramienta de planeación y planeamiento ambiental más importante, por cuanto, corresponde a la estrategia específica para el manejo y control ambiental que, bajo su responsabilidad deberá garantizar la sostenibilidad ambiental del entorno del corredor vial.

Este estudio se estructura bajo la lógica de optimizar y racionalizar el uso de los recursos naturales y socioculturales, detallando las medidas necesarias para prevenir, mitigar, controlar y/o compensar los impactos negativos que puede ocasionar el desarrollo de los trabajos constructivos para la totalidad del corredor objeto de la intervención vial:

- Diseño del Plan de Manejo Ambiental

Se estructuró el Plan DETALLADO de Manejo Ambiental como el instrumento que reúne las medidas, estrategias y procedimientos que se desarrollarán y ejecutarán durante las actividades de Rehabilitación de la vía existente de la UF5 Pitalito – El Cable. Este instrumento define estrategias de gestión ambiental y social integradas por programas específicos.

Estos programas, de manera individual, están conformados por proyectos o fichas de manejo que es la estructura de mayor concreción del manejo ambiental y social, donde se establecen las medidas preventivas, mitigatorias y compensación de los impactos negativos que puede ocasionar el desarrollo de los trabajos constructivos.

- Diseño del Plan de Gestión Social

De manera similar el Plan DETALLADO de Gestión Social, se constituye en un instrumento de particular importancia para la ejecución las actividades de Rehabilitación de la vía existente de la UF 5, en la medida que será el vínculo estructurante de las relaciones entre la población localizada en el entorno de influencia (población civil y autoridades locales y regionales) y la obra propiamente dicha.

De acuerdo con esto y a partir del diagnóstico socioeconómico y la identificación y evaluación de los posibles impactos sociales, el Plan de Gestión Social se estructuró sobre la base de estrategias de acompañamiento social; información y comunicación; gestión interinstitucional y contratación de mano de obra.