



Libertad y Orden
República de Colombia
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES
- ANLA -

RESOLUCIÓN

(0243) 10 MAR 2016

"POR LA CUAL SE OTORGA UNA LICENCIA AMBIENTAL Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES"

EL DIRECTOR DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES

En ejercicio de las funciones asignadas en la Ley 99 de 1993, el Decreto-ley 3573 del 27 de septiembre de 2011 y en la Resolución 0666 de 2015 de la ANLA, y las competencias establecidas en el Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 "Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible", y,

CONSIDERANDO

Que la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, mediante el Auto N° 0400 del 12 de febrero de 2014, inició a nombre de la sociedad Corporación Financiera Colombiana -CORFICOLOMBIANA con NIT: 890300653-6, trámite administrativo de Evaluación del Diagnóstico Ambiental de Alternativas, para el proyecto denominado *"Construcción segunda calzada tramo Chirajara (PR63) - Bijagual (PR76.8), sectores 5, 6 y 7 de la carretera Bogotá - Villavicencio Ruta Nacional 40"*.

Que a través del Auto N° 3310 del 31 de julio de 2014, esta Autoridad elige el único corredor propuesto, como la alternativa de mayor favorabilidad desde el punto de vista ambiental, para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental - EIA, para la ejecución del proyecto denominado *"Construcción segunda calzada tramo Chirajara (PR63) -Bijagual (PR76.8), sectores 5, 6 y 7 de la carretera Bogotá - Villavicencio Ruta Nacional 40"*.

Que esta Autoridad, mediante la Resolución No. 0106 del 4 de febrero de 2015, otorgó permiso de estudio para la recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de elaboración de estudios ambientales.

Que a través de la Resolución N° 703 de 2015, la Agencia Nacional de Infraestructura -ANI-, adjudicó el Contrato de Concesión bajo el esquema de Asociación Público Privada de Iniciativa Privada para la ejecución del proyecto a la ESTRUCTURA PLURAL VILLAVICENCIO 3, conformada por ESTUDIOS Y PROYECTOS DEL SOL -EPISOL S.A.S. y COLOMBIANA DE LICITACIONES - CONCECOL S.A.S., hoy **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**

Que la **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, a través de la Ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea -VITAL con número 0200090084806415003, radicada en esta entidad con el número 2015048808-1-000 del 15 de septiembre del 2015, solicitó licencia ambiental para el proyecto denominado *"Construcción nueva calzada de la Carretera Bogotá - Villavicencio, Tramo Chirajara - Bijagual"*.

Que la empresa anexó a la referida solicitud una copia del Estudio de Impacto Ambiental y los siguientes documentos:

1. Formato Único de Licencia Ambiental.
2. Plano de localización del proyecto con base en la cartografía del Instituto Geográfico Agustín Codazzi -IGAC.
3. Descripción explicativa del proyecto, localización, dimensión y costo estimado de inversión y operación.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

4. Copia de la constancia de pago por valor de SETENTA Y NUEVE MILLONES NOVECIENTOS DIEZ MIL PESOS M/L (\$79.910.000.00) mediante la cual se canceló el servicio de evaluación en la ANLA, con número de referencia 151050615.
5. Certificado de existencia y representación legal de CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S., identificada con N.I.T. 900848064-6.
6. Certificación del Ministerio del Interior número 606 del 24 de junio del 2013, "*Sobre la presencia o no de comunidades étnicas en las zonas de proyectos, obras o actividades a realizarse*", la cual certifica:

"PRIMERO. Que **no se registra presencia** de comunidades Indígenas, Minorías y Rom en el área del proyecto: "SEGUNDA CALZADA CARRETERA BOGOTÁ VILLAVICENCIO. ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS Y AJUSTE A FASE II DE LA ALTERNATIVA ESCOGIDA DE LA SEGUNDA CALZADA, PARA EL TRAMO CHIRAJARA (PR 63)-BIJAGUAL (PR 76.8) DE LA CARRETERA BOGOTÁ-VILLAVICENCIO", localizado en jurisdicción del municipios de Guayabetal, departamento de Cundinamarca y en jurisdicción del municipio de Villavicencio, departamento del Meta, identificado con las siguientes coordenadas: (...)

"SEGUNDO. Que **no se registra presencia** de comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras en el área del proyecto: "SEGUNDA CALZADA CARRETERA BOGOTÁ VILLAVICENCIO. ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS Y AJUSTE A FASE II DE LA ALTERNATIVA ESCOGIDA DE LA SEGUNDA CALZADA, PARA EL TRAMO CHIRAJARA (PR 63)-BIJAGUAL (PR 76.8) DE LA CARRETERA BOGOTÁ-VILLAVICENCIO", localizado en jurisdicción del municipio de Guayabetal, departamento de Cundinamarca y en jurisdicción del municipio de Villavicencio, departamento del Meta, identificado con las siguientes coordenadas: (...)

7. Copia de la radicación del Instituto Colombiano de Arqueología e Historia – ICANH, con radicación No. 0757 del 24 de febrero del 2015, la cual comunica que se hace entrega del informe final del "PROGRAMA DE ARQUEOLOGÍA PREVENTIVA – FASE DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y ACTUALIZACIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA DE LA CARRETERA BOGOTÁ-VILLAVICENCIO TRAMOS 5, 6 Y 7 MUNICIPIO DE GUAYABETAL (CUNDINAMARCA) Y VILLAVICENCIO (META)" (...).
8. Formato aprobado por la ANLA para la verificación preliminar de la documentación que conforma la solicitud de licencia ambiental.
9. Copia de la radicación N° 722 de fecha 26 de agosto del 2015 del Estudio de Impacto Ambiental ante la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LA ORINOQUIA –CORPORINOQUIA.
10. Copia de la radicación N° 013964 de fecha 26 de agosto del 2015 del Estudio de Impacto Ambiental ante la CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ÁREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA –CORMACARENA.

Que a través del Auto No. 3892 del 18 de septiembre de 2015 esta Autoridad inició el trámite administrativo de solicitud de Licencia Ambiental para el proyecto denominado "*Construcción nueva calzada de la Carretera Bogotá – Villavicencio, Tramo Chirajara - Bijagual*", localizado en el municipio de Guayabetal en el departamento de Cundinamarca y en el municipio de Villavicencio en el departamento de Meta, solicitado por la CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S., identificada con N.I.T. 900848064-6, y se conformó el expediente LAV 0073-00-2015.

Que la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, mediante la Resolución No. 2108 del 25 de septiembre de 2015, resolvió levantar de manera parcial la veda para cuarenta y siete individuos de la especie *Cyathea* sp. Caracasana y para las especies vasculares y no vasculares de los grupos de Bromelias, Orquídeas, Musgos, Líquenes y Hepáticas, reportadas para el Área de Influencia Directa del proyecto citado.

Que posteriormente, la citada Dirección resolvió levantar de manera parcial la veda mediante la Resolución No. 2232 del 20 de octubre de 2015, para las especies vasculares y no vasculares de los grupos de

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Bromelias, Orquídeas, Musgos, Líquenes y Hepáticas, de acuerdo a la solicitud presentada por la Concesionaria mediante escrito radicado con el No. 4120-E1-16446 del 21 de mayo de 2015.

Que a través de reunión celebrada el día 27 de octubre de 2015, esta Autoridad solicitó información adicional en el marco de la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental contenida en el Acta No. 040 del 27 de octubre de 2015.

Que mediante el Auto No. 5124 del 20 de noviembre de 2015, esta Autoridad reconoció al señor Javier Ricardo Castro Duque, como tercero interviniente dentro del trámite de solicitud de Licencia Ambiental para el proyecto denominado *"Construcción nueva calzada de la Carretera Bogotá – Villavicencio, Tramo Chirajara - Bijagual"*.

Que la **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, mediante comunicación con radicado No 2015062299-1-000 del 23 de noviembre de 2015, solicitó prórroga del plazo para la entrega de información adicional, establecida en la reunión de solicitud de información adicional llevada a cabo el 27 de octubre de 2015.

Que esta Autoridad, mediante el Auto No. 5883 del 15 de diciembre de 2015, concedió a la **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, un plazo adicional de un (1) mes para allegar la información requerida en el Acta No. 040 del 27 de octubre de 2015.

Que mediante radicado VITAL 0200090084806415003 del 17 de diciembre de 2015, la **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, allegó la información solicitada en la reunión de información adicional llevada a cabo el día 27 de octubre de 2015, para que esta Autoridad continuara con el proceso de evaluación del trámite administrativo de licencia ambiental del proyecto denominado *"Construcción nueva calzada de la Carretera Bogotá – Villavicencio, Tramo Chirajara - Bijagual"*.

Que la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA, una vez revisada, analizada y evaluada la información presentada por la **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, obrante en el expediente LAV 0073-00-2015 y realizada la visita técnica al área del proyecto del 30 de octubre al 1 de noviembre de 2015, emitió el Concepto Técnico N° 0568 del 17 de febrero de 2016, en el cual se evaluó la viabilidad del proyecto, de acuerdo al Estudio de impacto Ambiental para el proyecto vial considerando que la información presentada es suficiente para pronunciarse con respecto a la viabilidad ambiental del proyecto vial.

Que mediante Auto No. 569 del 23 de febrero de 2016, esta Autoridad declaró reunida la información en relación con la solicitud de licencia ambiental presentada por la **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, identificada con N.I.T. 900848064-6, para el proyecto denominado *"Construcción nueva calzada de la Carretera Bogotá – Villavicencio, Tramo Chirajara - Bijagual"*.

FUNDAMENTOS LEGALES

De la protección al medio ambiente como deber social del Estado

El artículo octavo de la Carta Política determina que *"es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la nación"*.

A su vez el artículo 79 ibidem establece que *"todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo."*

El artículo 80 constitucional dispone para el Estado la obligación de planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración y sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.

En relación con la responsabilidad en la conservación y defensa del ambiente, es del caso tener en cuenta lo establecido en el artículo 333 de la Constitución Política, según el cual, la actividad económica y la iniciativa privada son libres pero "dentro de los límites del bien común" y al respecto la Corte Constitucional en la sentencia T – 254 del 30 de junio de 1993, ha conceptuado con relación a la defensa del derecho al Medio Ambiente Sano:

"...Las normas ambientales, contenidas en diferentes estatutos, respetan la libertad de la actividad económica que desarrollan los particulares, pero le imponen una serie de limitaciones y condicionamientos a su ejercicio"

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

que tienden a hacer compatibles el desarrollo económico sostenido con la necesidad de preservar y mantener un ambiente sano. Dichos estatutos subordinaban el interés privado que representa la actividad económica al interés público o social que exige la preservación del ambiente, de tal suerte que el particular debe realizar su respectiva actividad económica dentro de los precisos marcos que le señala la ley ambiental, los reglamentos y las autorizaciones que debe obtener de la entidad responsable del manejo del recurso o de su conservación. El deber de prevención, control del deterioro ambiental, mitigación de los impactos, corrección y restauración de los elementos ambientales lo cumple el Estado en diferentes formas, entre ellas la exigencia de la obtención de licencias ambientales..."

La protección al medio ambiente corresponde a uno de los más importantes cometidos estatales, es deber del Estado garantizar a las generaciones futuras la conservación del ambiente y la preservación de los recursos naturales. De ahí el objeto para crear el entonces Ministerio del Medio Ambiente, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, como organismo rector de la gestión ambiental y de los recursos naturales, al que corresponde impulsar una relación de respeto entre el hombre y la naturaleza y definir la política ambiental de protección, conservación y preservación.

De la competencia de esta Autoridad

El artículo 2 de la Ley 99 de 1993, dispuso la creación del Ministerio del Medio Ambiente, como el organismo rector de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado entre otras cosas de definir las regulaciones a las que se sujetarán la conservación, protección, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y el medio ambiente de la Nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible, estableciendo en el numeral 15 del artículo 5, como una de sus funciones, evaluar los estudios ambientales y expedir, negar o suspender la licencia ambiental correspondiente, en los casos que se señalan en el Título VIII de la presente ley, competencia expresamente indicada en el artículo 52 de la misma Ley.

En ejercicio de las facultades extraordinarias conferidas en los literales d), e) y f), del artículo 18 de la Ley 1444 de 2011, el Gobierno Nacional expide el Decreto 3573 del 27 de septiembre de 2011, crea la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, y le asigna entre otras funciones, la de otorgar o negar las licencias, permisos y trámites ambientales de Competencia del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, de conformidad con la Ley y los reglamentos.

A través del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 el Gobierno Nacional expidió el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, cuyo objeto es compilar la normatividad expedida por el Gobierno Nacional en ejercicio de las facultades reglamentarias conferidas por el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política, para la cumplida ejecución de las leyes del sector Ambiente. Ahora bien, el artículo 3.1.2 de la Parte 1 del Libro 3 del citado Decreto, señala que el mismo rige a partir de su publicación en el Diario Oficial, hecho acaecido el día 26 de mayo de 2015 en razón a la publicación efectuada en el Diario Oficial N° 49523.

De las Licencias Ambientales

Mediante el Título VIII de la Ley 99 de 1993 se consagraron las disposiciones generales que regulan el otorgamiento de las licencias y permisos ambientales, estableciendo las competencias para el trámite de otorgamiento de licencias en el Ministerio de Ambiente, Corporaciones Autónomas Regionales y eventualmente en municipios y departamentos por delegación de aquellas.

A su vez, el artículo 49 de la Ley 99 de 1993 concordante con el inciso primero del artículo 2.2.2.3.1.3, Sección 1, Capítulo 3, Título 2, Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1076 de 2015, indica que *"la ejecución de obras, el establecimiento de industrias o el desarrollo de cualquier 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 requerirán de una licencia ambiental."*

La Licencia Ambiental se encuentra definida en la ley y sus reglamentos de la siguiente manera:

Artículo 50 de la ley 99 de 1993. *"De la Licencia Ambiental. Se entiende por Licencia Ambiental la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de una obra o actividad, sujeta al cumplimiento por el beneficiario de la licencia de los requisitos que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales de la obra o actividad autorizada."*

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

El artículo 2.2.2.3.1.3, Sección 1, Capítulo 3, Título 2, Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1076 de 2015:

"La 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 ésta, 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.

La Licencia Ambiental llevará implícitos todos los permisos, autorizaciones y/o concesiones para el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables, que sean necesarios para el desarrollo y operación del proyecto, obra o actividad.

La Licencia Ambiental deberá obtenerse previamente a la iniciación del proyecto, obra o actividad. Ningún proyecto, obra o actividad requerirá más de una Licencia Ambiental".

Esta competencia general tiene su fundamento en el artículo 51 de la Ley 99 de 1993¹, de una parte y, adicionalmente de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 52 numeral 6 de la Ley 99 de 1993, en concordancia con el numeral 8 del artículo 8° del Capítulo 3, Título 2, Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1076 de 2015 vigente a la fecha, esta Autoridad tiene competencia privativa para otorgar la Licencia Ambiental respecto de:

(...) 8. Ejecución de obras públicas

8.1. Proyectos de la red vial nacional referidos a:

- a) La construcción de carreteras, incluyendo puentes y demás infraestructura asociada a la misma;
- b) La construcción de segundas calzadas; salvo lo dispuesto en el párrafo 2 del artículo 1° del Decreto 769 de 2014.

De la licencia ambiental como requisito previo para el desarrollo de proyectos, obras o actividades.

El proceso de licenciamiento se halla expresamente reglado y su exigencia obedece a la debida aplicación de la normatividad ambiental vigente.

Al respecto, la Corte Constitucional en Sentencia C-035 del 27 de enero de 1999 con ponencia del Magistrado Antonio Barrera Carbonell, ha manifestado:

"La licencia ambiental es obligatoria, en los eventos en que una persona natural o jurídica, pública o privada, debe acometer la ejecución de obras, el establecimiento de industrias o el desarrollo de cualquier actividad susceptible de producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje.

(...) La licencia ambiental consiste en la autorización que la autoridad ambiental concede para la ejecución de una obra o actividad que potencialmente puede afectar los recursos naturales renovables o el ambiente.

La licencia habilita a su titular para obrar con libertad, dentro de ciertos límites, en la ejecución de la respectiva obra o actividad; pero el ámbito de las acciones u omisiones que aquél puede desarrollar aparece reglado por la autoridad ambiental, según las necesidades y conveniencias que ésta discrecional pero razonablemente aprecie, en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos o impactos ambientales que la obra o actividad produzca o sea susceptible de producir. De este modo, la licencia ambiental tiene indudablemente un fin preventivo o precautorio en la medida en que busca eliminar o por lo menos prevenir, mitigar o revertir, en cuanto sea posible, con la

¹ Entiéndase modificado el artículo 51 porque en ejercicio de las facultades extraordinarias conferidas en los literales d), e) y f), del artículo 18 de la Ley 1444 de 2011, el Gobierno Nacional expidió el Decreto 3573 del 27 de septiembre de 2011, crea **La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA**, y le asigna entre otras funciones, la de "Otorgar o negar las licencias, permisos y trámites ambientales de Competencia del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, de conformidad con la Ley y los reglamentos.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

ayuda de la ciencia y la técnica, los efectos nocivos de una actividad en los recursos naturales y el ambiente.

Como puede observarse, la licencia es el resultado del agotamiento o la decisión final de un procedimiento complejo que debe cumplir el interesado para obtener una autorización para la realización de obras o actividades, con capacidad para incidir desfavorablemente en los recursos naturales renovables o en el ambiente.

El referido procedimiento es participativo, en la medida en que la ley 99/93 (arts. 69, 70, 71, 72 y 74), acorde con los arts. 1, 2 y 79 de la Constitución, ha regulado los modos de participación ciudadana en los procedimientos administrativos ambientales, con el fin de que los ciudadanos puedan apreciar y ponderar anticipadamente las consecuencias de naturaleza ambiental que se puedan derivar de la obtención de una licencia ambiental.

(...) La Constitución califica el ambiente sano como un derecho o interés colectivo, para cuya conservación y protección se han previsto una serie de mecanismos y asignado deberes tanto a los particulares como al Estado, como se desprende de la preceptiva de los arts. 2, 8, 49, 67, 79, 80, 88, 95-8, entre otros. Específicamente entre los deberes sociales que corresponden al Estado para lograr el cometido de asegurar a las generaciones presentes y futuras el goce al medio ambiente sano están los siguientes: proteger las riquezas culturales naturales de la nación; la diversidad e integridad de los recursos naturales y del ambiente; conservar la áreas de especial importancia ecológica; planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible y su conservación, restauración o sustitución; prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental e imponer las sanciones legales a los infractores ambientales y exigir la responsabilidad de los daños causados; orientar y fomentar la educación hacia la protección del ambiente; diseñar mecanismos de cooperación con otras naciones para la conservación de los recursos naturales y ecosistemas compartidos y de aquéllos que se consideren patrimonio común de la humanidad y, finalmente, organizar y garantizar el funcionamiento del servicio público de saneamiento ambiental.

El deber de prevención, control del deterioro ambiental, mitigación de los impactos, corrección y restauración de los elementos ambientales lo cumple el Estado en diferentes formas, entre ellas la exigencia de la obtención de licencias ambientales..."

Se colige de lo anterior que corresponde a esta Autoridad, otorgar la licencia ambiental como un requisito previo para el desarrollo de proyectos, obras o actividades que potencialmente puedan afectar los recursos naturales renovables o el ambiente y que este procedimiento es reglado y limita las acciones tanto de la autoridad como del titular con el único fin de proteger o mitigar los impactos que se generen con su desarrollo.

De la Evaluación del Impacto Ambiental.

El principio de evaluación previa del impacto ambiental, también conocido como principio de Prevención, está consagrado en el artículo 17 de la Declaración de Río de Janeiro de 1992, en los siguientes términos:

"Deberá emprenderse una evaluación del impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la decisión de una autoridad nacional competente".

Siguiendo la Declaración de Río de Janeiro, la Ley 99 de 1993, dentro de los Principios Generales Ambientales, menciona los siguientes:

"Artículo 1º.- Principios Generales Ambientales. La política ambiental colombiana seguirá los siguientes principios generales:

(...)

11. Los estudios de impacto ambiental serán el instrumento básico para la toma de decisiones respecto a la construcción de obras y actividades que afecten significativamente el medio ambiente natural o artificial. (...)

Concretamente, en relación con el principio 11, el artículo 57 de la Ley 99 de 1993 establece:

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

"...Artículo 57°.- Del Estudio de Impacto Ambiental. Se entiende por Estudio de Impacto Ambiental el conjunto de la información que deberá presentar ante la autoridad ambiental competente el peticionario de una Licencia Ambiental.

El Estudio de Impacto Ambiental contendrá información sobre la localización del proyecto y los elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos del medio que puedan sufrir deterioro por la respectiva obra o actividad, para cuya ejecución se pide la licencia, y la evaluación de los impactos que puedan producirse. Además, incluirá el diseño de los planes de prevención, mitigación, corrección y compensación de impactos y el plan de manejo ambiental de la obra o actividad..."

De esta forma, el estudio de impacto ambiental y la posterior evaluación que del mismo realiza la Autoridad, se constituye en un instrumento esencial para la determinación de las medidas necesarias para el manejo adecuado del impacto real del proyecto sobre el ambiente. Es precisamente con base en los resultados de la evaluación del impacto ambiental, que la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales determina y especifica las medidas que deberá adoptar el solicitante de la Licencia Ambiental para contrarrestar o resarcir la alteración real que se producirá sobre el ambiente, la salud y el bienestar humano como consecuencia de la implementación de un proyecto determinado.

De todo lo anterior se concluye que la evaluación de impacto ambiental, se constituye en una herramienta básica para la determinación de las medidas necesarias y efectivas que se adopten para prevenir, mitigar, corregir y compensar las alteraciones al ambiente, el paisaje y a la comunidad, como resultado de la ejecución de un determinado proyecto obra o actividad.

En virtud del principio de Prevención, las decisiones que se tomen por parte de la autoridad ambiental, deben estar fundamentadas en un riesgo conocido, el cual debe ser identificado y valorado mediante los respectivos estudios ambientales. Además tienen en cuenta el principio de *"diligencia debida"*, que constituye la obligación para el interesado de ejecutar todas las medidas necesarias para ante todo precaver las afectaciones ambientales generadas por un determinado proyecto obra o actividad, y en caso de generarse estas, mitigarlas, corregirlas y compensarlas, de acuerdo con lo establecido en la respectiva Licencia o autorización ambiental.

Por lo anterior, esta Autoridad es competente para negar u otorgar la licencia ambiental referente al proyecto denominado *"Construcción nueva calzada de la Carretera Bogotá – Villavicencio, Tramo Chirajara - Bijagual"*, localizado en el municipio de Guayabetal en el departamento de Cundinamarca y en el municipio de Villavicencio en el departamento del Meta, para lo cual ha llevado a cabo la revisión y calificación de la evaluación de impacto ambiental realizada por la **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, y particularmente de las medidas de manejo ambiental propuestas, para verificar si el proyecto efectivamente cumple con los propósitos de protección ambiental y los requerimientos establecidos por la legislación ambiental vigente, en especial los relacionados con la adecuación del Estudio de Impacto Ambiental a los términos de referencia, suficiencia y calidad de la información usada, lineamientos de participación ciudadana, relevancia de análisis ambiental y pertinencia y calidad del manejo de los impactos ambientales, aspectos exigidos por el artículo 2.2.2.3.6.2 de la Sección 6, Capítulo 3, Título 2, Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015.

De esta manera, y en observancia del principio de Evaluación del Impacto Ambiental, esta Autoridad impondrá las medidas necesarias, bajo criterios de proporcionalidad y razonabilidad, para prevenir, mitigar, corregir o en dado caso compensar el impacto ambiental producido con motivo de la ejecución del proyecto denominado *"Construcción nueva calzada de la Carretera Bogotá – Villavicencio, Tramo Chirajara - Bijagual"*, localizado en el municipio de Guayabetal en el departamento de Cundinamarca y en el municipio de Villavicencio en el departamento del Meta. Estas medidas, deberán atender al real impacto sobre cada uno de los medios (biótico, físico y socioeconómico), cumpliendo así con finalidades distintas y específicas según sea el medio afectado, pero ante todo, garantizando el adecuado manejo y control ambiental de los impactos y efectos ambientales asociados al proyecto.

De otra parte, el párrafo segundo del artículo 2.2.2.3.6.3 del Decreto 1076 de 2015 respecto al pronunciamiento de las autoridades ambientales con jurisdicción en el área del proyecto objeto de licenciamiento ambiental respecto al uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales renovables, dispone lo que se transcribe a continuación:

"Artículo 2.2.2.3.6.3. De la evaluación del estudio de impacto ambiental. Una vez realizada la solicitud de licencia ambiental se surtirá el siguiente trámite: (...)

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Parágrafo 2. Cuando se trate de proyectos, obras o actividades de competencia de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), la autoridad o autoridades ambientales con jurisdicción en el área del proyecto en donde se pretenda hacer uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales renovables tendrán un término máximo de quince (15) días hábiles, contados a partir de la radicación del estudio de impacto ambiental por parte del solicitante, para emitir el respectivo concepto sobre los mismos y enviarlo a la ANLA. (...). Cuando las autoridades ambientales de las que trata el presente parágrafo no se hayan pronunciado una vez vencido el término antes indicado, la ANLA procederá a pronunciarse en la licencia ambiental sobre el uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales renovables. (...).

Del principio de Desarrollo Sostenible

El artículo 1 de la Ley 99 de 1993, consagra los principios generales ambientales bajo los cuales se debe formular la política ambiental Colombiana, en su numeral 1 señala que el proceso de desarrollo económico y social del país se orientará según los principios universales y del desarrollo sostenible contenidos en las declaraciones de Río de Janeiro de 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo.

El denominado principio de Desarrollo Sostenible, acogido por la Declaración de Río de Janeiro de 1992, implica el sometimiento de la actividad económica a las limitaciones y condicionamientos que las autoridades ambientales y la normatividad en esta materia imponen a su ejercicio, de tal manera que el derecho a la libertad económica sea compatible con el derecho a un ambiente sano.

En este sentido, la política ambiental adoptada por el Estado Colombiano, está sustentada en el principio del Desarrollo Sostenible, el cual implica la obligación de las autoridades públicas de establecer un equilibrio entre la actividad económica y la protección del ambiente y los recursos naturales, a fin de garantizar el desarrollo social y la conservación de los sistemas naturales.

En este sentido la Corte Constitucional, en la sentencia C-431 de 2000 ha manifestado lo siguiente:

"...Cabe destacar que los derechos y las obligaciones ecológicas definidas por la Constitución Política giran, en gran medida, en torno al concepto de desarrollo sostenible, el cual, en palabras de esta Corporación, pretende "superar una perspectiva puramente conservacionista en la protección del medio ambiente, al intentar armonizar el derecho al desarrollo -indispensable para la satisfacción de las necesidades humanas- con las restricciones derivadas de la protección al medio ambiente." Así, es evidente que el desarrollo social y la protección del medio ambiente imponen un tratamiento unívoco e indisoluble que progresivamente permita mejorar las condiciones de vida de las personas y el bienestar social, pero sin afectar ni disminuir irracionalmente la diversidad biológica de los ecosistemas pues éstos, además de servir de base a la actividad productiva, contribuyen en forma decidida a la conservación de la especie humana...":

En el mismo sentido, la sentencia T-251 de 1993, proferida por la Corte expresa lo siguiente:

"....El crecimiento económico, fruto de la dinámica de la libertad económica, puede tener un alto costo ecológico y proyectarse en una desenfrenada e irreversible destrucción del medio ambiente, con las secuelas negativas que ello puede aparejar para la vida social. La tensión desarrollo económico - conservación y preservación del medio ambiente, que en otro sentido corresponde a la tensión bienestar económico - calidad de vida, ha sido decidida por el Constituyente en una síntesis equilibradora que subyace a la idea de desarrollo económico sostenible consagrada de diversas maneras en el texto constitucional."

En ejercicio de las facultades extraordinarias conferidas en los literales d), e) y f), del artículo 18 de la Ley 1444 de 2011, el Gobierno Nacional expide el Decreto 3573 del 27 de septiembre de 2011, crea la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, y le asigna entre otras funciones, la de otorgar o negar las licencias, permisos y trámites ambientales de Competencia del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, de conformidad con la Ley y los reglamentos.

En este orden, es un deber legal de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA, dentro del proceso de evaluación y seguimiento ambiental de los proyectos, obras y actividades de su competencia y bajo las facultades otorgadas por la Constitución Política y la legislación ambiental vigente, exigir la implementación de las medidas de manejo y control ambiental que sean necesarias para precaver y mitigar los impactos y efectos ambientales que puedan ser generados por los proyectos autorizados, en el entendido de que el desarrollo económico y social es necesario y deseable dentro del territorio nacional, pero siempre enmarcado dentro de los límites de una gestión ambiental responsable, sujeta al control social y a las normas establecidas para el efecto.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

De los permisos, autorizaciones y/o concesiones, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables.

De conformidad con el artículo 42 del Decreto 2811 de 1974, "(...) *Pertenecen a la nación los recursos naturales renovables y demás elementos ambientales regulados por este Código que se encuentren dentro del territorio Nacional, sin perjuicio de los derechos legítimamente adquiridos por particulares y de las normas especiales sobre baldíos...*"

El artículo 9º del Decreto 2811 de 1974 establece lo siguiente en relación con el uso y aprovechamiento de recursos naturales renovables:

"...Artículo 9º.- *El uso de elementos ambientales y de recursos naturales renovables, debe hacerse de acuerdo con los siguientes principios:*

- a) *Los recursos naturales y demás elementos ambientales deben ser utilizados en forma eficiente, para lograr su máximo aprovechamiento con arreglo al interés general de la comunidad y de acuerdo con los principios y objetos que orientan este Código;*
- b) *Los recursos naturales y demás elementos ambientales, son interdependientes. Su utilización se hará de manera que, en cuanto sea posible, no interfieran entre sí;*
- c) *La utilización de los elementos ambientales o de los recursos naturales renovables debe hacerse sin que lesione el interés general de la comunidad, o el derecho de terceros;*
- d) *Los diversos usos que pueda tener un recurso natural estarán sujetos a las prioridades que se determinen y deben ser realizados coordinadamente, para que se puedan cumplir los principios enunciados en los ordinales precedentes;*
- e) *Los recursos naturales renovables no se podrán utilizar por encima de los límites permisibles, que al alterar las calidades físicas, químicas o biológicas naturales, produzcan el agotamiento o el deterioro grave de esos recursos o se perturbe el derecho a ulterior utilización en cuanto ésta convenga al interés público;*
- f) *La planeación del manejo de los recursos naturales renovables y de los elementos ambientales debe hacerse en forma integral, de tal modo que contribuya al desarrollo equilibrado urbano y rural. Para bienestar de la comunidad, se establecerán y conservarán, en los centros urbanos y sus alrededores, espacios cubiertos de vegetación.*

De acuerdo con el literal h) del artículo 45 del Decreto 2811 de 1974, la Administración "*velará para que los recursos naturales renovables se exploten en forma eficiente, compatible con su conservación y acorde con los intereses colectivos...*"

En lo referente al uso, aprovechamiento y afectación de recursos naturales, durante el desarrollo de proyectos, obras y actividades sujetos a licencia ambiental, el inciso segundo del artículo 2.2.2.3.1.3, Sección 1, Capítulo 3, Título 2, Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1076 de 2015, concordante con el artículo 132 del Decreto 2150 de 1995, dispone que "*...la licencia ambiental llevará implícitos todos los permisos, autorizaciones y/o concesiones para el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables que sean necesarios por el tiempo de vida útil del proyecto, obra o actividad...*"

De la inversión Forzosa del 1%

La inversión forzosa del 1%, de acuerdo a lo establecido en el parágrafo del artículo 43 de la Ley 99 de 1993, consiste en lo siguiente:

"Todo proyecto que involucre en su ejecución el uso del agua, tomada directamente de fuentes naturales, bien sea para consumo humano, recreación, riego o cualquier otra actividad industrial o agropecuaria, deberá destinar no menos de un 1% del total de la inversión para la recuperación, preservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica que alimenta la respectiva fuente hídrica..."

El artículo 2.2.9.3.1.1 de la Sección 1 del Capítulo 3 del Título 9 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1076 de 2015, respecto al campo de aplicación establece que "*Todo proyecto que involucre en su ejecución el uso del agua tomada directamente de fuentes naturales y que esté sujeto a la obtención de licencia ambiental, deberá destinar el 1% del total de la inversión para la recuperación, conservación, preservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica que alimenta la respectiva fuente hídrica; de conformidad con parágrafo del artículo 43 la Ley 99 de 1993*".

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Además, el artículo 2.2.9.3.1.2 de la norma referida, en relación con las condiciones que se deben presentar para la inversión forzosa del 1%, establece:

"ARTICULO 2.2.9.3.1.2. De los proyectos sujetos a la inversión del 1%. Para efectos de la aplicación del presente capítulo, se considera que un proyecto deberá realizar la inversión del 1% siempre y cuando cumplan con la totalidad las siguientes condiciones:

- a) Que el agua sea tomada directamente de una fuente natural, sea superficial o subterránea;*
- b) Que proyecto requiera licencia ambiental;*
- c) Que el proyecto, obra o actividad utilice el agua en su etapa de ejecución, entendiendo por esta, las actividades correspondientes a los procesos construcción y operación;*
- d) Que el agua tomada se utilice en alguno de los siguientes usos: consumo humano, riego o cualquier otra actividad industrial o agropecuaria.*

Parágrafo 1. La inversión a que hace referencia el artículo 1 del presente capítulo, será realizada por una sola vez, por el beneficiario de la licencia ambiental. (...)"

De las tasas compensatorias.

El artículo 43 de la Ley 99 de 1993, estableció las tasas por utilización de aguas, señalando que la utilización de aguas dará lugar al cobro de tasas que fija el Gobierno Nacional, las cuales son destinadas al pago de los gastos de protección y renovación de los recursos hídricos.

"Artículo 43. Tasas por Utilización de Aguas. La utilización de aguas por personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, dará lugar al cobro de tasas fijadas por el Gobierno Nacional que se destinarán al pago de los gastos de protección y renovación de los recursos hídricos, para los fines establecidos por el artículo 159 del Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, Decreto 2811 de 1974. El Gobierno Nacional calculará y establecerá las tasas a que haya lugar por el uso de las aguas. (...)"

Por otra parte, el Capítulo 6 del Título 9 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1076 de 2015, determina lo concerniente a la tasa por utilización de aguas estableciendo que están obligadas al pago de aquellas, todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que utilicen el recurso hídrico en virtud de una concesión de aguas, la cual será liquidada y cobrada por la autoridad ambiental con jurisdicción en el área donde se lleve a cabo la captación o derivación del recurso hídrico, teniendo en cuenta el volumen de agua efectivamente captada, dentro de los límites y condiciones establecidos en la concesión de aguas.

La Ley 1450 de 2011 por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, en su Artículo 2011, ratifica la destinación de los recursos provenientes del recaudo de la tasa retributiva, adicionando los siguientes párrafos al artículo 42 de la Ley 99 de 1993:

"Artículo 211. Tasas retributivas y compensatorias. Modifíquese y adicionense los siguientes párrafos al artículo 42 de la Ley 99 de 1993:

(...)

Parágrafo 2º. Los recursos provenientes del recaudo de las tasas retributivas se destinarán a proyectos de inversión en descontaminación y monitoreo de la calidad del recurso respectivo. Para cubrir los gastos de implementación y seguimiento de la tasa, la autoridad ambiental competente podrá utilizar hasta el 10% de los recursos recaudados.

Parágrafo 3º. Los recursos provenientes del recaudo de las tasas compensatorias se destinarán a la protección y renovación del recurso natural respectivo, teniendo en cuenta las directrices del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, o quien haga sus veces. Para cubrir gastos de implementación y seguimiento de la tasa, la autoridad ambiental podrá utilizar hasta el diez por ciento (10%) de los recaudos".

En consideración a lo anterior, las autoridades ambientales podrán cobrar las tasas por utilización y aprovechamiento de recursos naturales conforme a la normatividad ambiental vigente.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Residuos sólidos

Los residuos son considerados como fuentes de riesgo para el medio ambiente y la salud. Estos residuos generados a partir de actividades industriales, agrícolas, de servicios y aún de las actividades domésticas, constituyen un tema ambiental de especial importancia en razón a su creciente volumen como consecuencia del proceso de desarrollo económico del país. Es por esto que se ha proferido legislación tendiente a regular el uso, manejo y disposición con el fin de garantizar la protección del medio ambiente y los recursos naturales, la cual se encuentra contentiva en las leyes 09 de 1979, 142 de 1994 y 430 de 1998.

Frente a los residuos catalogados como peligrosos deberá atenderse a lo establecido en los artículos 2.2.6.1.1.1 y siguientes del Decreto 1076 de 2015, en cuanto a la prevención y el manejo de los mismos generados en el marco de la gestión integral.

Del Plan Nacional de Contingencia

El Decreto 321 de 1999, adopta el Plan Nacional de Contingencias contra derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas, por lo cual la empresa interesada deberá cumplir a cabalidad con el mencionado plan.

De las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión para las carreteras del sistema vial nacional

La Ley 1228 de julio 16 de 2008 determinó las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión, para las carreteras del sistema vial nacional, y en su artículo segundo determinó lo siguiente:

"Artículo 2°. Zonas de reserva para carreteras de la red vial nacional. Establézcanse las siguientes fajas de retiro obligatorio o área de reserva o de exclusión para las carreteras que forman parte de la red vial nacional:

1. Carreteras de primer orden sesenta (60) metros.

(...) Parágrafo. El metraje determinado en este artículo se tomará la mitad a cada lado del eje de la vía. En vías de doble calzada de cualquier categoría la zona de exclusión se extenderá mínimo veinte (20) metros a lado y lado de la vía que se medirán a partir del eje de cada calzada exterior."

De las especies en Veda

El numeral 15 del artículo 16 del Decreto Ley 3570 de 2011 estableció como función de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, "Levantar total o parcialmente las vedas de especies de flora y fauna silvestres", de especies vedadas a nivel Nacional.

Para la ejecución del proyecto denominado "Construcción nueva calzada de la Carretera Bogotá – Villavicencio, Tramo Chirajara - Bijagual", se requirió levantamiento de veda, por lo cual, la Concesionaria presentó la respectiva solicitud ante la entidad antes mencionada.

Por lo anterior, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, mediante la Resolución No. 2108 del 25 de septiembre de 2015, resolvió levantar de manera parcial la veda para cuarenta y siete individuos de la especie *Cyathea* sp. Caracasana y para las especies vasculares y no vasculares de los grupos de Bromelias, Orquídeas, Musgos, Líquenes y Hepáticas, reportadas para el Área de Influencia Directa del proyecto citado.

Posteriormente, la citada Dirección resolvió levantar de manera parcial la veda mediante la Resolución No. 2232 del 20 de octubre de 2015, para las especies vasculares y no vasculares de los grupos de Bromelias, Orquídeas, Musgos, Líquenes y Hepáticas.

CONSIDERACIONES DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES

De acuerdo a lo indicado en el Concepto Técnico No. 0568 del 17 de febrero de 2016 y la información que obra en el expediente LAV0073-00-2015, se presenta el análisis de los componentes biótico, abiótico y social, así como sobre cada uno de los permisos para el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales solicitados por la **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, referente a la realización de las

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

actividades propuestas del proyecto denominado "Construcción nueva calzada de la Carretera Bogotá – Villavicencio, Tramo Chirajara - Bijagual", así:

2. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO

2.1. Descripción del proyecto

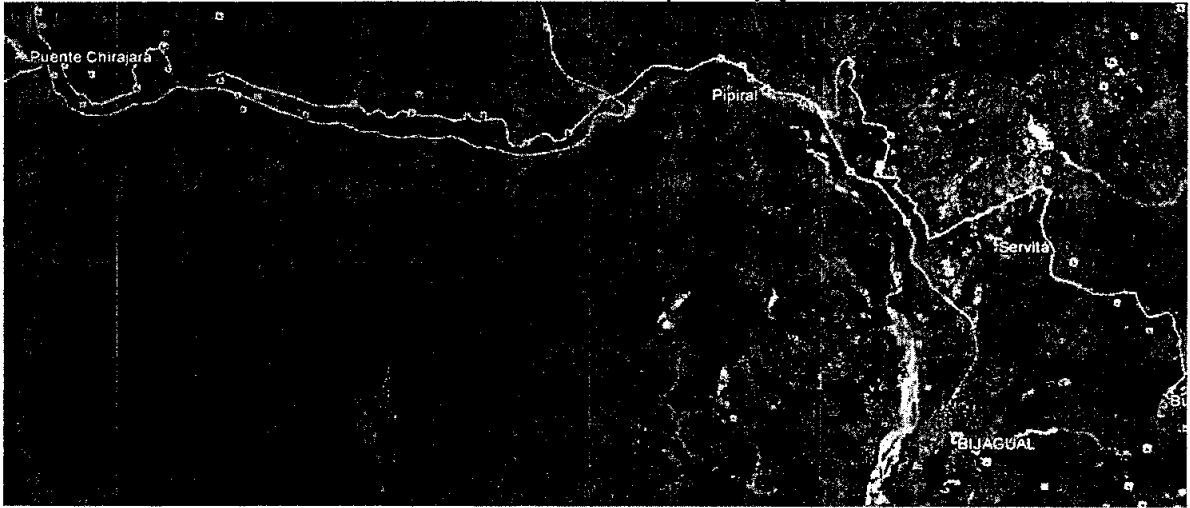
2.1.1. Objetivo del proyecto

El objeto del proyecto es la construcción de una nueva calzada de dos carriles de circulación que funcionará como par vial con la existente, generando una integración geométrica y operativa de ambas calzadas, operando cada una en un solo sentido para el tráfico vehicular, en el tramo Chirajara-Bijagual, de la carretera Bogotá-Villavicencio.

2.1.2. Localización

El proyecto vial Construcción Nueva Calzada de la Carretera Bogotá – Villavicencio, Tramo Chirajara - Bijagual se encuentra ubicado en jurisdicción de los departamentos de Cundinamarca y Meta, municipios de Guayabetal y Villavicencio respectivamente, en las veredas: Chirajara Alta, Chirajara Baja, Casa de Teja, Susumuco (Guayabetal), Pipiral, Servitá, Buenavista (Villavicencio), tal y como se aprecia en la Figura 1:

Figura 1 Localización del proyecto: Construcción Nueva Calzada de la Carretera Bogotá – Villavicencio, Tramo Chirajara - Bijagual



Fuente: SIG Web, ANLA. Consultado el 25/01/2016

El proyecto vial Construcción Nueva Calzada de la Carretera Bogotá – Villavicencio, Tramo Chirajara - Bijagual tiene una longitud aproximada de 13.6 Km, entre las abscisas que se indican a continuación:

Tabla 1. Localización del Tramo Chirajara - Bijagual

Obra	ABSCISADOS		Long (m)	COORDENADAS (datum magna sirgas)			
	INICIAL	FINAL		INICIAL		FINAL	
				Este	Norte	Este	Norte
-	K61+150	K74+770	13.620	1.031.413	956.448	1.041.272	952.343

Fuente: Información adicional al EIA, radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

2.1.3. Infraestructura, obras y actividades

A continuación se lista la infraestructura, obras y actividades que hacen parte del proyecto vial Construcción Nueva Calzada de la Carretera Bogotá – Villavicencio, Tramo Chirajara – Bijagual.

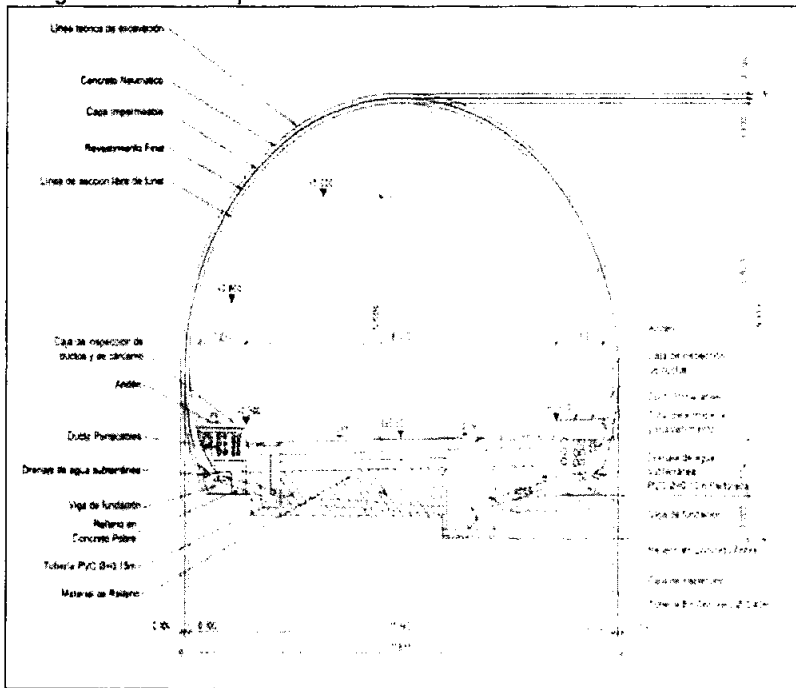
Tabla 2. Infraestructura y obras que hacen parte del proyecto.

Nº	Infraestructura	Comentarios
1	Características geométricas de diseño	Los parámetros de diseño geométrico del tramo vial Chirajara-Bijagual se indican en la siguiente Tabla:

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Nº	Infraestructura	Comentarios

“Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones”

Nº	Infraestructura	Comentarios																																																										
		Figura 3 Sección Típica de túneles con revestimiento final en concreto 																																																										
2	Retornos, pasos a nivel y desnivel	A continuación se indican los retornos establecidos a lo largo del tramo. No se contemplan intersecciones viales en el diseño. Tabla 5 Resumen retornos, pasos a nivel y desnivel del tramo <table><tr><th>RETORNO</th><th>ABSCISADO</th><th>INFRAESTRUCTURA</th><th>LONG (M)</th><th>DESCRIPCIÓN</th></tr><tr><td>R1</td><td>K63+400</td><td>Retorno a nivel</td><td>157</td><td>Es un retorno doble ubicado entre los Puentes 1 y 2 para garantizar el retorno de los usuarios de la vía en sentido Bogotá – Bogotá y Villavicencio - Villavicencio.</td></tr><tr><td>R2</td><td>K66+760</td><td>Retorno a desnivel</td><td>261</td><td>Es un retorno hacia Bogotá para el cual se incorpora un puente de 30 m (Incluido en la longitud).</td></tr><tr><td>R3</td><td>K69+500</td><td>Paso a nivel y desnivel</td><td>1.139</td><td>Acceso de los usuarios de la vía provenientes de Villavicencio a Pipiral o de Bogotá a Susumuco. Incluye dos puentes de 22m y 25 m.</td></tr><tr><td>R4</td><td>K70+360</td><td>Paso a desnivel</td><td>996</td><td>Acceso Vía Antigua. Incluye puente de 25m</td></tr><tr><td>R5</td><td>K74+460</td><td>Retorno a nivel</td><td>216</td><td>Habitantes provenientes de la vereda Manzanares y los usuarios provenientes de los sectores Pipiral que desean retornar en dirección a Bogotá o los que vienen de Villavicencio y quieren retornar.</td></tr></table> Tabla 6. Lazos de conectividad de los retornos diseñados <table><tr><th colspan="4">LAZOS</th></tr><tr><td colspan="4">Los lazos permiten dan conectividad con los accesos veredales y la vía antigua que conecta con Villavicencio</td></tr><tr><th>LAZO</th><th>ABSCISADO</th><th>LONGITUD (M)</th><th>DESCRIPCIÓN</th></tr><tr><td>L1</td><td>K63+400</td><td>68</td><td>Ubicado en el Retorno 1. Permite garantizar el retorno de los usuarios de la vía en sentido Bogotá – Bogotá.</td></tr><tr><td>L2</td><td>K63+400</td><td>89</td><td>Ubicado en el Retorno 1. Permite garantizar el retorno de los usuarios de la vía en sentido y Villavicencio - Villavicencio.</td></tr><tr><td>L3</td><td>K69+500</td><td>650</td><td>Ubicado en retorno 3, con el lazo 3 se mantiene el acceso de los usuarios de la vía provenientes de Villavicencio a Pipiral. Permite el retorno Villavicencio-Villavicencio.</td></tr><tr><td>L4</td><td>K69+500</td><td>442</td><td>Ubicado en el Retorno 3. Se requiere de dos puentes de 25 m y 22m respectivamente. El</td></tr></table>	RETORNO	ABSCISADO	INFRAESTRUCTURA	LONG (M)	DESCRIPCIÓN	R1	K63+400	Retorno a nivel	157	Es un retorno doble ubicado entre los Puentes 1 y 2 para garantizar el retorno de los usuarios de la vía en sentido Bogotá – Bogotá y Villavicencio - Villavicencio.	R2	K66+760	Retorno a desnivel	261	Es un retorno hacia Bogotá para el cual se incorpora un puente de 30 m (Incluido en la longitud).	R3	K69+500	Paso a nivel y desnivel	1.139	Acceso de los usuarios de la vía provenientes de Villavicencio a Pipiral o de Bogotá a Susumuco. Incluye dos puentes de 22m y 25 m.	R4	K70+360	Paso a desnivel	996	Acceso Vía Antigua. Incluye puente de 25m	R5	K74+460	Retorno a nivel	216	Habitantes provenientes de la vereda Manzanares y los usuarios provenientes de los sectores Pipiral que desean retornar en dirección a Bogotá o los que vienen de Villavicencio y quieren retornar.	LAZOS				Los lazos permiten dan conectividad con los accesos veredales y la vía antigua que conecta con Villavicencio				LAZO	ABSCISADO	LONGITUD (M)	DESCRIPCIÓN	L1	K63+400	68	Ubicado en el Retorno 1. Permite garantizar el retorno de los usuarios de la vía en sentido Bogotá – Bogotá.	L2	K63+400	89	Ubicado en el Retorno 1. Permite garantizar el retorno de los usuarios de la vía en sentido y Villavicencio - Villavicencio.	L3	K69+500	650	Ubicado en retorno 3, con el lazo 3 se mantiene el acceso de los usuarios de la vía provenientes de Villavicencio a Pipiral. Permite el retorno Villavicencio-Villavicencio.	L4	K69+500	442	Ubicado en el Retorno 3. Se requiere de dos puentes de 25 m y 22m respectivamente. El
RETORNO	ABSCISADO	INFRAESTRUCTURA	LONG (M)	DESCRIPCIÓN																																																								
R1	K63+400	Retorno a nivel	157	Es un retorno doble ubicado entre los Puentes 1 y 2 para garantizar el retorno de los usuarios de la vía en sentido Bogotá – Bogotá y Villavicencio - Villavicencio.																																																								
R2	K66+760	Retorno a desnivel	261	Es un retorno hacia Bogotá para el cual se incorpora un puente de 30 m (Incluido en la longitud).																																																								
R3	K69+500	Paso a nivel y desnivel	1.139	Acceso de los usuarios de la vía provenientes de Villavicencio a Pipiral o de Bogotá a Susumuco. Incluye dos puentes de 22m y 25 m.																																																								
R4	K70+360	Paso a desnivel	996	Acceso Vía Antigua. Incluye puente de 25m																																																								
R5	K74+460	Retorno a nivel	216	Habitantes provenientes de la vereda Manzanares y los usuarios provenientes de los sectores Pipiral que desean retornar en dirección a Bogotá o los que vienen de Villavicencio y quieren retornar.																																																								
LAZOS																																																												
Los lazos permiten dan conectividad con los accesos veredales y la vía antigua que conecta con Villavicencio																																																												
LAZO	ABSCISADO	LONGITUD (M)	DESCRIPCIÓN																																																									
L1	K63+400	68	Ubicado en el Retorno 1. Permite garantizar el retorno de los usuarios de la vía en sentido Bogotá – Bogotá.																																																									
L2	K63+400	89	Ubicado en el Retorno 1. Permite garantizar el retorno de los usuarios de la vía en sentido y Villavicencio - Villavicencio.																																																									
L3	K69+500	650	Ubicado en retorno 3, con el lazo 3 se mantiene el acceso de los usuarios de la vía provenientes de Villavicencio a Pipiral. Permite el retorno Villavicencio-Villavicencio.																																																									
L4	K69+500	442	Ubicado en el Retorno 3. Se requiere de dos puentes de 25 m y 22m respectivamente. El																																																									

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Nº	Infraestructura	Comentarios			
		L5	K70+360	423	lazo 4 permite el retorno Bogotá - Bogotá. Ubicado en el Retorno 4. Se requiere de un puente de 25 metros. El lazo 5 permite desviar el tráfico pesado a la vía antigua que conduce a Villavicencio. De la misma manera permite que los vehículos pequeños de transporte de pasajeros logren entrar al casco urbano de Pipiral, pero sin ingresar al mismo (sin evasión del Peaje)
		L6	K70+360	300	Este conecta la vía antigua que conduce a Villavicencio con la vía principal en sentido Bogotá.
		L7	K70+360	90	Ubicado en Retorno 4. Permite la movilidad de los vehículos pequeños de transporte de pasajeros para regresar a Villavicencio por la vía antigua.
		L7A	K70+300	157	Ubicado en el retorno 4. El lazo 7A funciona como retorno permitiendo que los usuarios que vienen de la vía antigua retornen hacia Villavicencio haciendo uso de la calzada proyectada.
		L8	K73+000	175	El lazo 8 da acceso al tráfico proveniente de Servitá y la Subestación La Reforma a la calzada existente, que en este sector tiene sentido Villavicencio – Bogotá
		L8A	K73+000	203	El lazo 8A proporciona acceso del tráfico proveniente de Bogotá hacia la Subestación de la Reforma y Servitá.
		L8B	K73+000	181	El lazo 8B proporciona acceso del tráfico proveniente de Villavicencio hacia la Subestación de la Reforma y Sertvitá.
		Acceso Box vehicular	K73+000	292	Permite el paso del flujo vehicular entre el sector La Reforma y Servitá, y la vereda Manzanares por medio de un paso deprimido mediante un Box Vehicular de longitud de 45 metros.
		L9	K74+460	103	Ubicado en el Retorno 5, da acceso por medio del lazo 9 hacia la calzada nueva a los habitantes provenientes de la vereda Manzanares y los usuarios provenientes de los sectores Pipiral que desean retornar en dirección a Bogotá.
		L10	K74+460	113	Ubicado en el Retorno 5. El lazo 10 garantiza a los usuarios que han pasado los túneles del sector Bijagal y Buenavista retornar a Villavicencio.

Se proyecta la construcción de quince (15) puentes vehiculares, un box vehicular y tres (3) peatonales así:

Tabla 7 Puentes vehiculares tramo Chirajara-Bijagal

TIPO	NÚMERO	ABSCISA		LONG (M)	TIPOLOGÍA	LUCES	LUZ MÁX.	OBSERVACIÓN
		INICIO	FIN					
Puentes sector Chirajara –El Porvenir								
Puente Vehicular	1	K63+240	K63+333	93	Voladizos Sucesivos	2	46,5	Q. La pala
	2	K63+453	K63+503	50	Metálico	1	50	Q. Casa de Teja
	3	K64+148	K64+379	231	Voladizos Sucesivos	4	77	Q. Chorreron - Q. Macalito
Puentes sector El Porvenir-Caño Seco								
Puente Vehicular	4	K66+826	K66+930	104	Mixto Vigas Preesforzada y Vigas Metálicas	3	64	Q. Susumuco
	5	K67+352	K67+529	177	Voladizos Sucesivos	3	88,5	Q. Corrales
	6	K70+512	K70+612	100	Vigas Postensadas	3	35	Accidente geográfico
	16	K00+175	K00+205	30	Viga Cajón	1	30	Retorno 2 sobre vía existente
	17	K00+243	K00+268	25	Viga Cajón	1	25	Retorno 3 sobre vía nueva
	18	K00+193	K00+215	22	Viga Cajón	1	22	Retorno 3 sobre vía existente
	19	K00+134	K00+159	25	Vigas Postensadas	1	25	Retorno 4 sobre vía nueva

3

Puentes vehiculares y peatonales

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Nº	Infraestructura	Comentarios											
		Puentes Caño Seco-Bijagual											
		Puente Vehicular	7	K70+888	K71+580	692	Extradosado	5	190	Q. Pipiral - Q. Colorada			
			8	K71+893	K71+963	70	Metálico	1	70	Q. La Floresta			
			9	K72+127	K72+227	100	Vigas Postensadas	3	35	Q. Rosario			
			10	K73+373	K73+503	130	Voladizos Sucesivos	3	65	Q. Servitá			
			11	K73+878	K73+968	90	Mixto	3	50	Q. Negra			
		Los puentes que se catalogan como alternativas para pasos de agua son los puentes 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10 y 11 y los puentes que corresponden a pasos sobre accidentes geográficos o pasos a desnivel son los puentes 6, 16, 17, 18 y 19.											
		Para la construcción de los apoyos, la excavación de los pilotes se realiza en forma manual, se funden y se construyen las zapatas, estribos y pilas para las superestructuras la construcción depende de la tipología a emplear en cada puente (voladizos sucesivos, viga cajón, vigas postensadas, metálico).											
		Tabla 8 Puentes peatonales tramo Chirajara-Bijagual											
		TIPO	NÚMERO	ABSCISA		LONG (M)	TIPOLOGÍA	LUCES	LUZ MÁX.	OBSERVACIÓN			
				INICIO	FIN								
		Puentes sector Chirajara –El Porvenir											
		Puente Peatonal	1	K63+435		75	Viga Cajón	3	28	Casa de Teja			
		Puentes sector El Porvenir-Caño Seco											
		Puente Peatonal	2	K69+455		20	Viga Cajón		16,2	Pipiral			
		Puentes sector Caño Seco-Bijagual											
		Puente Peatonal	3	K73+180		41	Viga Cajón	2	18	Servitá			
4	Túneles	Se proyectaron cinco (5) túneles a lo largo del proyecto.											
		Tabla 9 Túneles Tramo Chirajara-Bijagual											
		TÚNEL	PORTAL DE ENTRADA		PORTAL DE SALIDA		TOTAL TÚNEL(M)*/						
			ABSCISA INICIAL TÚNEL FALSO	ABSCISA INICIAL TÚNEL	ABSCISA FINAL TÚNEL	ABSCISA FINAL TÚNEL FALSO							
		1	K61+225	K61+239	K62+225	K63+233	2008						
		2	K63+517	K63+553	K64+120	K64+128	611						
		3	K64+390	K64+400	K66+740		2350						
		4	K66+935	K66+945	K67+346	K67+352	417						
		5	K67+535	K67+540	K69+300	K69+310	1775						
						Total túneles	7161						
		*/Excavación subterránea + falso túnel											
		5	Obras hidráulicas menores	Se han propuesto 47 nuevas estructuras de drenaje tales como alcantarillas circulares y tipo cajón o box culvert, todos ellos de diferentes dimensiones.									
				Con el objeto de evitar el flujo incontrolado de aguas en la entrada y salida de las alcantarillas, los cuales han originado algunos de los problemas de inestabilidad de la vía existente, todas las alcantarillas tienen sus encoles y descoles. En el Anexo 2 del EIA, se presentan las obras hidráulicas.									
				Tabla 10 Alcantarillas tramo Chirajara-Bijagual									
				LOCALIZACIÓN GENERAL DE OBRAS		DIMENSIÓN (m)	CALZADA IZQUIERDA DISEÑO FINAL	CALZADA DERECHA DISEÑO FINAL	COORDENADAS				
				ABSCISA EJE IZQ.	ABSCISA EJE DER.		TRATAMIENTO	TRATAMIENTO	NORTE	ESTE			
					PR70+875	900	Nueva	-	955.487	1.039.943			
K00+484	PR70+931			900	Nueva	Prolongar obra existente	956.693	1.038.608					
K00+574				900	Nueva		956.720	1.038.542					
K00+392	PR71+039			900	Nueva	Conservar	956.653	1.038.697					
K00+640	PR71+238			900	Nueva	Conservar	956.538	1.038.324					
K63+390				900	Nueva	-	956.106	1.033.608					
K69+570				900	Nueva	-	956.375	1.039.166					
K69+540 - K69+570				900	Nueva obra longitudinal	-	956.369	1.039.151					

“Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones”

Nº	Infraestructura	Comentarios						
		K69+570 - K69+600		900	Nueva obra longitudinal	-	956.354	1.039.173
		K69+600 - K69+640		900	Nueva obra longitudinal	-	956.339	1.039.204
		K69+640 - K69+690		900	Nueva obra longitudinal	-	956.327	1.039.247
		K69+690 - K69+770		900	Nueva obra longitudinal	-	956.316	1.039.311
		K69+770 - K69+840		900	Nueva obra longitudinal	-	956.306	1.039.386
		K69+840 - K69+900		900	Nueva obra longitudinal	-	956.293	1.039.944
		K69+900 - K69+990		900	Nueva obra longitudinal	-	956.263	1.039.517
		K69+990 - K70+140		1500	Nueva obra longitudinal	-	956.202	1.039.620
		K70+140 - K70+200		1500	Nueva obra longitudinal	-	956.142	1.039.706
		K70+200 - K70+240		1500	Nueva obra longitudinal	-	956.104	1.039.738
		K70+240 - K70+290		1500	Nueva obra longitudinal	-	956.065	1.039.760
		K70+290 - K70+320		1500	Nueva obra longitudinal	-	956.018	1.039.777
		K70+320 - K70+419		1500	Nueva obra longitudinal	-	955.956	1.039.791
		K 69+540 - 70+419			Tubería transversal (conexión de pocetas con cámara central)	-	956.380	1.039.136
		K70+329		900	Nueva		956.040	1.039.928
		K70+419		900	Nueva	-	955.917	1.039.800
		K70+540		900	Nueva	Nueva	955.795	1.039.816
		K70+602	PR72+604	900	Prolongar Obra Existnte	Conservar	955.735	1.039.835
		K70+677	PR72+678	900	Conservar	Nueva	955.662	1.039.856
		K70+759	PR72+760	900	Conservar	Nueva	955.590	1.039.893
		K70+874	PR72+876	900	Conservar	Nueva	955.487	1.039.944
		K 71+763	PR71+766	900	Conservar	Nueva	954.885	1.040.559
		K72+366	PR72+366	900	Conservar	Nueva	954.344	1.040.801
		K 72+615		900	Nueva	-	954.109	1.040.851
		K72+921		900	Prolongar Obra Existente	Nueva	953.864	1.041.008
		K73+609		900		Nueva	953.386	1.041.501
		K73+640		900		Nueva	953.361	1.041.516
		K74+939	PR74+937	900	Prolongar Obra Existente	Nueva	953.881	1.041.045
		K74+215	PR76+244	900	Nueva	Reemplazar	952.807	1.041.582
		K74+407			Nueva	-	952.630	1.041.507
		K74+553		900	Nueva	Nueva	952.507	1.041.430
		K74+704		900	Nueva	Nueva	952.388	1.041.336

Tabla 11 Box culverts tramo Chirajara-Bijagual

LOCALIZACIÓN GENERAL		DIMENSIÓN (m)	CALZADA IZQUIERDA DISEÑO FINAL	CALZADA DERECHA DISEÑO FINAL	COORDENADAS	
ABSCISA EJE IZQ.	ABSCISA EJE DER.	DIMENSIÓN (m)	TRATAMIENTO	TRATAMIENTO	ESTE	NORTE
K70+419	K70+413	2.0x2.0	Nueva	Conservar	1.039.800	955.917
K71+681	K71+681	1.80x1.50	Conservar	Nueva	1.040.512	954.951
	K72+615	1.0X1.0	-	Nueva	1.040.820	954.097
K74+811	K72+806	2.0x2.0	Nueva	Nueva	1.040.969	953.981
K75+051	K73+031	2.0X2.0	Reemplazar	Nueva	1.041.070	953.785
K75+226	K73+196	2.5x2.0	Conservar	Nueva	1.041.197	953.366
K73+233	K73+233	2.0X2.0	Conservar	Nueva	1.041.224	953.640

Fuente: Equipo evaluador ANLA, información adicional al EIA radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Tabla 12. Infraestructura asociada al proyecto

No.	Infraestructura	Comentarios																																
1	Campamentos permanentes y transitorios	Se han propuesto cinco (5) campamentos temporales, en cuyas instalaciones se ubican oficinas, plantas concreteras de triturado, zonas de parqueo, patios para maquinaria y talleres de mantenimiento. Se prevé que para la instalación de este tipo de infraestructura se utilice entre una y tres (1-3) hectáreas de terreno. Tabla 13 Localización de los campamentos <table><tr><th rowspan="2">CAMPAMENTO</th><th rowspan="2">LOCALIZACIÓN (m)</th><th colspan="2">COORDENADAS</th><th rowspan="2">ÁREA (Ha.)</th></tr><tr><th>ESTE</th><th>NORTE</th></tr><tr><td>1</td><td>K66+800</td><td>1.036.930</td><td>956.181,4</td><td>0.1753</td></tr><tr><td>2</td><td>K70+700</td><td>1.039.980</td><td>955.688,8</td><td>2.0827</td></tr><tr><td>3</td><td>K72+800</td><td>1.041.080</td><td>954.000,9</td><td>2.6048</td></tr><tr><td>4</td><td>K73+550</td><td>1.041.500</td><td>953.516,3</td><td>0.9227</td></tr><tr><td>5</td><td>K76+900</td><td>1.041.210</td><td>952.339,7</td><td>1.6535</td></tr></table>	CAMPAMENTO	LOCALIZACIÓN (m)	COORDENADAS		ÁREA (Ha.)	ESTE	NORTE	1	K66+800	1.036.930	956.181,4	0.1753	2	K70+700	1.039.980	955.688,8	2.0827	3	K72+800	1.041.080	954.000,9	2.6048	4	K73+550	1.041.500	953.516,3	0.9227	5	K76+900	1.041.210	952.339,7	1.6535
CAMPAMENTO	LOCALIZACIÓN (m)	COORDENADAS			ÁREA (Ha.)																													
		ESTE	NORTE																															
1	K66+800	1.036.930	956.181,4	0.1753																														
2	K70+700	1.039.980	955.688,8	2.0827																														
3	K72+800	1.041.080	954.000,9	2.6048																														
4	K73+550	1.041.500	953.516,3	0.9227																														
5	K76+900	1.041.210	952.339,7	1.6535																														
2	Zonas de disposición final de material de excavación y escombros	Se proyectaron cinco (5) ZODMES a lo largo del proyecto. Para la selección de los lugares y diseños de los ZODMES se tuvo en cuenta factores como uso del suelo del predio, cobertura vegetal, interacción con cuerpos de agua, topografía, tipo de material y volumen a disponer, características técnicas, e impactos ambientales que se puedan producir en el entorno y en la comunidad asentada en la zona. El material a disponer en estas ZODMES será todo aquel que no cumpla con las características necesarias para ser empleado como lleno para la conformación de la vía. La capacidad de las ZODMES es la siguiente: Tabla 14 Capacidad de los ZODMES <table><tr><th>ZODME</th><th>CAPACIDAD (m³)</th><th>LOCALIZACIÓN</th></tr><tr><td>1</td><td>766,834</td><td>PR71+780</td></tr><tr><td>2</td><td>109,020</td><td>PR75+000</td></tr><tr><td>3</td><td>705,507</td><td>PR75+770</td></tr><tr><td>4</td><td>868,431</td><td>PR74+810</td></tr><tr><td>5</td><td>257,839</td><td>PR74+810</td></tr><tr><td>TOTAL CAPACIDAD (m3)</td><td>2,707,631</td><td></td></tr></table>	ZODME	CAPACIDAD (m³)	LOCALIZACIÓN	1	766,834	PR71+780	2	109,020	PR75+000	3	705,507	PR75+770	4	868,431	PR74+810	5	257,839	PR74+810	TOTAL CAPACIDAD (m3)	2,707,631												
ZODME	CAPACIDAD (m³)	LOCALIZACIÓN																																
1	766,834	PR71+780																																
2	109,020	PR75+000																																
3	705,507	PR75+770																																
4	868,431	PR74+810																																
5	257,839	PR74+810																																
TOTAL CAPACIDAD (m3)	2,707,631																																	
3	Plantas de triturado, concreto y asfalto	Plantas asfálticas: No se va a realizar el montaje de este tipo de infraestructura según el EIA. Se utilizarán proveedores de este tipo de materiales. Plantas de concreto hidráulico: se tendrá la instalación de una planta de concreto en cada instalación temporal y portal del proyecto, según el estudio se prevé que estas plantas tengan una capacidad promedio de 20 m3/hora, condicionada claramente a la necesidad identificada durante el proceso de obra por el Constructor. No serán plantas de producción industrial, serán de tipo portátil, armable por partes, es decir, equipos dosificadores móviles, para la fabricación de la gama de concretos hidráulicos que requiere la construcción de las soluciones a los sitios críticos. Plantas Industriales: se plantea la instalación temporal de tres plantas: <table><tr><th>PLANTA</th><th>ABSCISA</th><th>CAPACIDAD (m³)</th></tr><tr><td>1</td><td>K63+400</td><td>Una planta de triturados móvil (200 Ton/h) y una de concreto 70 m3/h.</td></tr><tr><td>2</td><td>K69+900</td><td>Otra planta de triturados móvil (350 Ton/h) y una de concreto 60 m3/h</td></tr><tr><td>3</td><td>K76+900</td><td>Se plantea la instalación temporal de una planta de concreto 70 m3/h y una planta de trituración móvil (200 Ton/h)</td></tr></table>	PLANTA	ABSCISA	CAPACIDAD (m³)	1	K63+400	Una planta de triturados móvil (200 Ton/h) y una de concreto 70 m3/h.	2	K69+900	Otra planta de triturados móvil (350 Ton/h) y una de concreto 60 m3/h	3	K76+900	Se plantea la instalación temporal de una planta de concreto 70 m3/h y una planta de trituración móvil (200 Ton/h)																				
PLANTA	ABSCISA	CAPACIDAD (m³)																																
1	K63+400	Una planta de triturados móvil (200 Ton/h) y una de concreto 70 m3/h.																																
2	K69+900	Otra planta de triturados móvil (350 Ton/h) y una de concreto 60 m3/h																																
3	K76+900	Se plantea la instalación temporal de una planta de concreto 70 m3/h y una planta de trituración móvil (200 Ton/h)																																
4	Plazoleta de maniobras	Para los túneles, se tendrán instalaciones en cada uno de los respectivos portales de entrada y salida denominada plazoleta de maniobras, que se requiere tener durante la etapa constructiva, a manera de apoyo y control logístico para las obras. La disposición y distribución de estas plazoletas de maniobras, dependerá de la forma como paulatinamente se vaya conformando la construcción del portal, lo cual es dependiente de las condiciones de estabilidad geotécnica y de los espacios que paulatinamente se irán logrando																																

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

No.	Infraestructura	Comentarios
		para alojar las diversas instalaciones y montajes que se van requiriendo. En las plazoletas se contará con oficinas, baños portátiles, zonas de acopio provisional, zonas de tratamiento de ARI, almacén, zona de acopio de agua, zona de parqueo y maniobra, planta de concretos, zona de almacenaje de residuos sólidos y líquidos, y planta de energía. No se requiere alguna zona de taller, ni de suministro de aceites y combustibles a maquinaria, vehículos y equipos
5	Instalaciones para puentes	Se plantea la adopción de instalaciones para apoyo logístico en la construcción de los puentes vehiculares. Dentro de la proyección se prevé que esta infraestructura se dispondrá a uno de los costados del puente cuando estos se construyan sobre cuerpos de agua se ubicarán fuera de la faja de la ronda hidráulica. En las zonas de apoyo o cimentación para los puentes (estribos y pilas) se contará con baños portátiles, zona para almacenar materiales y herramienta, tanque de agua, zona de almacenaje de residuos sólidos y líquidos, y zona de hierros y plantas portátiles para la fabricación de concreto.
6	Instalaciones frentes de obra móviles	Para los tramos de vía en superficie y otras obras como retornos, taludes, obras hidráulicas, etc., se tendrán locaciones temporales en cada uno de los respectivos frentes de obra y está compuesta por una serie de infraestructura que se requiere tener durante la etapa constructiva, a manera de apoyo y control logístico para las obras. En los frentes de obra móviles se contará con baños portátiles, zona para acopio provisional, zona de almacén y suministro, zona de acopio de agua, zona de almacenaje de residuos sólidos y líquidos, y plantas portátiles para la fabricación de concreto.
7	Fuentes de materiales	Según el EIA el proyecto no contempla la explotación de materiales de arrastre o cantera para las actividades de construcción del proyecto. Sin embargo si contempla la compra de estos materiales a proveedores autorizados. Con respecto al material proveniente de la excavación de los túneles o denominado rezaga, en caso de presentar buenas condiciones y cumpla especificaciones técnicas, podrá ser utilizado como relleno y/o como insumo para trituración entre otras actividades.
8	Sitios de captación de aguas	Para el funcionamiento de las locaciones temporales así como para la construcción de la nueva calzada Bogotá-Villavicencio tramo Chirajara - Bijagual, se requiere la captación del recurso hídrico en 13 quebradas, para lo cual se solicita las concesiones de agua.
9	Sitios de vertimiento de aguas residuales	Por el funcionamiento de las locaciones temporales, construcción de túneles se realizarán vertimientos tanto industriales como domésticos, los cuales deberán contar sistema de tratamiento previo a su vertimiento y permiso de vertimientos.
10	Generación de residuos sólidos	Se identifica la generación de tres tipos de residuos sólidos: inertes, convencionales y peligrosos: Para el cálculo de volumen de residuos inertes se tuvo en cuenta el balance de masas presentado y el volumen de material dispuesto en los ZODMES, el total de inertes es de 2.472.479 m3. La generación de RS convencionales se estimó en 1238.5 kg y con base en los datos de generación de residuos de los sectores 1 a 4A (Tercio Medio El Tablón - Chirajara) de la vía Bogotá-Villavicencio que se encuentra actualmente en construcción.
11	Peajes y CCO	Se contempla la ampliación del peaje de Pipiral K72+100, de 6 a 14 bahías, y del edificio de control en un área de aproximadamente 100 m2, se plantea la construcción de un box peatonal para el acceso a las cabinas de la plataforma y la instalación de una subestación para garantizar el 100% de suplencia.

Fuente: Equipo evaluador ANLA, información adicional al EIA radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

Tabla 15. Actividades que hacen parte del proyecto

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
PRE-CONSTRUCCIÓN	1. Contratación e instalación de personal	Conformación del equipo humano necesario para las obras, engloba todo aquel personal calificado, semicalificado y no calificado requerido por los constructores a nivel administrativo y operativo
	2. Adquisición de predios	Adquisición de las franjas o áreas para la adecuación del proyecto junto con su infraestructura asociada, como son las ZODMES y el área de franja de protección (si es el caso); este proceso se desarrollará de acuerdo a la normatividad vigente en la materia y con personal experto.
	3. Instalación y operación de instalaciones temporal	Corresponde a las instalaciones que el constructor, deberá proveer temporalmente como son edificaciones destinadas a campamentos, Oficinas de Atención a la Comunidad, patio de equipos, plantas de concreto, asfalto, trituración y demás espacios que sean requeridos para la administración y ejecución del proyecto "Construcción de la nueva calzada tramo Chirajara - Bijagual de la carretera Bogotá-Villavicencio".

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	4. Movilización de material de construcción, insumos, maquinaria, equipo y personal	Se refiere a la movilización o desplazamiento de maquinaria y equipos en la vía y/o en las vías existentes de acceso al mismo, necesarios para la ejecución de actividades como cortes y construcción de terraplenes en el terreno, demoliciones, remoción de vegetación, excavaciones en túneles, colocación de concreto (asfáltico e hidráulico), así como al personal de la misma.
CONSTRUCCIÓN	5. Demolición de infraestructura existente	Esta actividad comprende la demolición total o parcial de estructuras, edificaciones, secciones de vía, cercas entre otras, para la adecuación de las zonas requeridas por el proyecto. De igual manera contempla el retiro, transporte y disposición final del material. Por otro lado, en los casos que se requiere la demolición o traslado de instalaciones de servicios públicos, esta actividad incluye la restauración o protección de estas estructuras.
	6. Desmonte, limpieza y descapote	Consiste en el retiro de la cobertura vegetal y la capa orgánica en las áreas que ocupan las obras así como de la infraestructura asociada a la misma, en esta actividad se incluye el retiro de tocones, raíces, escombros y basuras de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos. Se incluye de igual manera en esta actividad el traslado y disposición final del material removido.
	7. Tala Forestal	Consiste en retirar los individuos arbóreos para la adecuación de la vía. Este ítem analiza también la operación de maquinaria y equipos necesarios para el desarrollo de esta actividad.
	8. Movimiento de tierras en superficie (Incluye transporte y disposición final)	Esta actividad contempla las acciones encaminadas a conformar la banca de la vía, bien sea en corte, como en terraplén. Conlleva el manejo de la capa de suelo orgánico, explanaciones, cortes y/o excavaciones de suelos y rocas, así como rellenos o terraplenes. Igualmente comprende la conformación de zonas de depósito de suelos inertes sobrantes que no se puedan emplear para los llenos. Esta actividad de igual manera conlleva una importante labor de acarreo de materiales desde diversos orígenes y hacia diversos destinos.
	9. Explotación de materiales de construcción	Esta actividad tiene que ver con la necesidad de extraer materiales bien sea de fuentes aluviales o de canteras, o de los materiales de excavación procedentes del movimiento de tierras en vías a superficies o túneles.
	10. Obras de arte	Esta actividad comprende la construcción de las estructuras de acompañamiento a la banca vial, las cuales se componen esencialmente de obras hidráulicas que se construyen mediante el uso de cemento, es decir en concreto hidráulico reforzado y/o simple. Para el caso de las obras de manejo hidráulico, se tienen las redes de alcantarillas que pueden ser en tubería y/o box coulvert, disipadores de energía y sedimentadores, subdrenes con geo textil y/o material granular, drenes horizontales en taludes y cunetas revestidas en concreto entre otros. En la mayoría de casos, las obras de drenaje se acometen paralelamente al movimiento de tierras y por sectores específicos del proyecto.
	11. Construcción de puentes.	Esta actividad consiste en la construcción de los puentes y viaductos proyectados para superar accidentes geográficos o mejorar la movilidad. Incluye actividades para las obras de protección de orillas (si aplica) y la construcción de pilotes y caisson.
	12. Obras especiales (túneles)	Consiste en la construcción de obras que por su magnitud y complejidad constructiva, se asumen de carácter especial, más aun teniendo en cuenta que comparativamente son de mayor costo económico, pero con la particularidad que reducen la vulnerabilidad de la vía. Para el caso en particular se hace referencia a los túneles. Los túneles son obras subterráneas destinadas a atravesar complejas formaciones del relieve, cuya materialización se caracteriza por el cumplimiento de una secuencia constructiva propia, con tecnología, maquinaria y equipos específicamente orientados a tal fin. Característico en la mayoría de casos, existe la necesidad de contar con ZODMES para disponer el material rocoso producto de la excavación de la sección del túnel, así como el contar con dispositivos de apoyo para la captación, conducción, tratamiento y vertido final de las aguas subterráneas que surgen en el proceso constructivo.
	13. Redes de servicios públicos	Consiste en todo el proceso ligado al tendido, reubicación, complementación o mejoramiento de las líneas, ductos o tuberías de acueducto, alcantarillado, telefonía, energía y/o fibra óptica. Su naturaleza guarda especial relación con inmuebles y vías urbanas y semi-urbanas, conllevando una importante labor de excavación, manejo de concretos y manejo potencial de fugas y de antiguos sistemas domiciliarios que dan servicio a comunidades y que por lo mismo refieren una condición de manejo cuidadoso cuando se trata de su intervención en ámbitos existentes, es decir con asentamientos poblacionales existentes.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN																																																																																			
		De acuerdo con la información aportada en el EIA, se proyecta la intervención y relocalización de la infraestructura que se relaciona a continuación:																																																																																			
		Interferencias Eléctricas																																																																																			
		A continuación se muestra estas interceptaciones de redes eléctricas.																																																																																			
		<table><tr><th colspan="7">REDES ELÉCTRICAS INTERCEPTADAS</th></tr><tr><th>SECTOR</th><th>ÍTEM</th><th>UNID</th><th>CANT</th><th>INTERCEPT</th><th>ABS. INICIO</th><th>ABS. FINAL</th></tr><tr><td rowspan="2">Chirajara – El Porvenir</td><td>Red MT 13,2 kV</td><td>456</td><td>mL</td><td>Longitudinal</td><td>64+062</td><td>64+390</td></tr><tr><td>Red BT 110/220 V</td><td>101,7</td><td>mL</td><td>Longitudinal</td><td>64+062</td><td>64+390</td></tr><tr><td rowspan="3">El Porvenir – Caño Seco</td><td>Red MT 13,2 kV trifásica</td><td>576</td><td>mL</td><td>Peaje Pipiral</td><td>69+500</td><td>70+900</td></tr><tr><td>Sistema canalizado BT</td><td>1073</td><td>mL</td><td>Peaje Pipiral</td><td>69+500</td><td>70+900</td></tr><tr><td>Luminarias sodio 250 W</td><td>37</td><td>Un</td><td>Peaje Pipiral</td><td>69+500</td><td>70+900</td></tr><tr><td>Caño Seco - Bijagual</td><td>Red MT 13,2 kV</td><td>1189</td><td>mL</td><td>Longitudinal</td><td>73+260</td><td>74+700</td></tr></table>	REDES ELÉCTRICAS INTERCEPTADAS							SECTOR	ÍTEM	UNID	CANT	INTERCEPT	ABS. INICIO	ABS. FINAL	Chirajara – El Porvenir	Red MT 13,2 kV	456	mL	Longitudinal	64+062	64+390	Red BT 110/220 V	101,7	mL	Longitudinal	64+062	64+390	El Porvenir – Caño Seco	Red MT 13,2 kV trifásica	576	mL	Peaje Pipiral	69+500	70+900	Sistema canalizado BT	1073	mL	Peaje Pipiral	69+500	70+900	Luminarias sodio 250 W	37	Un	Peaje Pipiral	69+500	70+900	Caño Seco - Bijagual	Red MT 13,2 kV	1189	mL	Longitudinal	73+260	74+700																														
REDES ELÉCTRICAS INTERCEPTADAS																																																																																					
SECTOR	ÍTEM	UNID	CANT	INTERCEPT	ABS. INICIO	ABS. FINAL																																																																															
Chirajara – El Porvenir	Red MT 13,2 kV	456	mL	Longitudinal	64+062	64+390																																																																															
	Red BT 110/220 V	101,7	mL	Longitudinal	64+062	64+390																																																																															
El Porvenir – Caño Seco	Red MT 13,2 kV trifásica	576	mL	Peaje Pipiral	69+500	70+900																																																																															
	Sistema canalizado BT	1073	mL	Peaje Pipiral	69+500	70+900																																																																															
	Luminarias sodio 250 W	37	Un	Peaje Pipiral	69+500	70+900																																																																															
Caño Seco - Bijagual	Red MT 13,2 kV	1189	mL	Longitudinal	73+260	74+700																																																																															
		Red de Fibra Óptica																																																																																			
		<table><tr><th colspan="7">REDES DE FIBRAS OPTICA INTERCEPTADAS</th></tr><tr><th>SECTOR</th><th>ÍTEM</th><th>CANT</th><th>UNID</th><th>INTERCEPTA</th><th>ABS. INICIO</th><th>ABS. FINAL</th></tr><tr><td rowspan="6">Chirajara – El Porvenir</td><td>ADSS Autosoportada 48 hilos</td><td>453,9</td><td>1</td><td>Longitudinal</td><td>61+000</td><td>61+350</td></tr><tr><td>ADSS Autosoportada 24 hilos</td><td>340</td><td>1</td><td>Longitudinal</td><td>61+000</td><td>61+350</td></tr><tr><td>ADSS Autosoportada 2 hilos</td><td>453,9</td><td>1</td><td>Longitudinal</td><td>61+000</td><td>61+350</td></tr><tr><td>ADSS Autosoportada 48 hilos</td><td>513</td><td>1</td><td>Longitudinal</td><td>64+062</td><td>64+390</td></tr><tr><td>ADSS Autosoportada 24 hilos</td><td>413</td><td>1</td><td>Longitudinal</td><td>64+062</td><td>64+390</td></tr><tr><td>ADSS Autosoportada 2 hilos</td><td>513</td><td>1</td><td>Longitudinal</td><td>64+062</td><td>64+390</td></tr><tr><td rowspan="2">El Porvenir – Caño Seco</td><td>ADSS Autosoportada 48 hilos</td><td>1213</td><td>mL</td><td>Peaje Pipiral</td><td>69+600</td><td>70+700</td></tr><tr><td>ADSS Autosoportada 2 hilos</td><td>29</td><td>mL</td><td>Peaje Pipiral</td><td>69+600</td><td>70+700</td></tr><tr><td rowspan="3">Caño Seco - Bijagual</td><td>ADSS Autosoportada 48 hilos</td><td>3608,7</td><td>mL</td><td>Longitudinal</td><td>71+500</td><td>74+300</td></tr><tr><td>ADSS Autosoportada 24 hilos</td><td>3826</td><td>mL</td><td>Longitudinal</td><td>71+500</td><td>74+300</td></tr><tr><td>ADSS Autosoportada 2 hilos</td><td>3608,7</td><td>mL</td><td>Longitudinal</td><td>71+500</td><td>74+300</td></tr></table>	REDES DE FIBRAS OPTICA INTERCEPTADAS							SECTOR	ÍTEM	CANT	UNID	INTERCEPTA	ABS. INICIO	ABS. FINAL	Chirajara – El Porvenir	ADSS Autosoportada 48 hilos	453,9	1	Longitudinal	61+000	61+350	ADSS Autosoportada 24 hilos	340	1	Longitudinal	61+000	61+350	ADSS Autosoportada 2 hilos	453,9	1	Longitudinal	61+000	61+350	ADSS Autosoportada 48 hilos	513	1	Longitudinal	64+062	64+390	ADSS Autosoportada 24 hilos	413	1	Longitudinal	64+062	64+390	ADSS Autosoportada 2 hilos	513	1	Longitudinal	64+062	64+390	El Porvenir – Caño Seco	ADSS Autosoportada 48 hilos	1213	mL	Peaje Pipiral	69+600	70+700	ADSS Autosoportada 2 hilos	29	mL	Peaje Pipiral	69+600	70+700	Caño Seco - Bijagual	ADSS Autosoportada 48 hilos	3608,7	mL	Longitudinal	71+500	74+300	ADSS Autosoportada 24 hilos	3826	mL	Longitudinal	71+500	74+300	ADSS Autosoportada 2 hilos	3608,7	mL	Longitudinal	71+500	74+300
REDES DE FIBRAS OPTICA INTERCEPTADAS																																																																																					
SECTOR	ÍTEM	CANT	UNID	INTERCEPTA	ABS. INICIO	ABS. FINAL																																																																															
Chirajara – El Porvenir	ADSS Autosoportada 48 hilos	453,9	1	Longitudinal	61+000	61+350																																																																															
	ADSS Autosoportada 24 hilos	340	1	Longitudinal	61+000	61+350																																																																															
	ADSS Autosoportada 2 hilos	453,9	1	Longitudinal	61+000	61+350																																																																															
	ADSS Autosoportada 48 hilos	513	1	Longitudinal	64+062	64+390																																																																															
	ADSS Autosoportada 24 hilos	413	1	Longitudinal	64+062	64+390																																																																															
	ADSS Autosoportada 2 hilos	513	1	Longitudinal	64+062	64+390																																																																															
El Porvenir – Caño Seco	ADSS Autosoportada 48 hilos	1213	mL	Peaje Pipiral	69+600	70+700																																																																															
	ADSS Autosoportada 2 hilos	29	mL	Peaje Pipiral	69+600	70+700																																																																															
Caño Seco - Bijagual	ADSS Autosoportada 48 hilos	3608,7	mL	Longitudinal	71+500	74+300																																																																															
	ADSS Autosoportada 24 hilos	3826	mL	Longitudinal	71+500	74+300																																																																															
	ADSS Autosoportada 2 hilos	3608,7	mL	Longitudinal	71+500	74+300																																																																															
		Redes de acueducto Interceptadas																																																																																			
		<table><tr><th colspan="7">REDES DE ACUEDUCTO INTERCEPTADAS</th></tr><tr><th>SECTOR</th><th>ÍTEM</th><th>CANT.</th><th>UND.</th><th>INTERCEPTACIÓN</th><th>ABS. INICIO</th><th>ABS. FINAL</th></tr><tr><td rowspan="5">Chirajara – El Porvenir</td><td>Manguera Polietileno 1"</td><td>1</td><td>Un</td><td>Transversal</td><td>63+200</td><td>63+200</td></tr><tr><td>Manguera Polietileno 1"</td><td>1</td><td>Un</td><td>Transversal</td><td>63+280</td><td>63+280</td></tr><tr><td>Manguera Polietileno 1"</td><td>1</td><td>Un</td><td>Transversal</td><td>63+340</td><td>63+340</td></tr><tr><td>Manguera Polietileno 1"</td><td>1</td><td>Un</td><td>Transversal</td><td>63+400</td><td>63+400</td></tr><tr><td>Manguera 1/2"</td><td>1</td><td>Un</td><td>Transversal</td><td>63+600</td><td>63+600</td></tr></table>	REDES DE ACUEDUCTO INTERCEPTADAS							SECTOR	ÍTEM	CANT.	UND.	INTERCEPTACIÓN	ABS. INICIO	ABS. FINAL	Chirajara – El Porvenir	Manguera Polietileno 1"	1	Un	Transversal	63+200	63+200	Manguera Polietileno 1"	1	Un	Transversal	63+280	63+280	Manguera Polietileno 1"	1	Un	Transversal	63+340	63+340	Manguera Polietileno 1"	1	Un	Transversal	63+400	63+400	Manguera 1/2"	1	Un	Transversal	63+600	63+600																																						
REDES DE ACUEDUCTO INTERCEPTADAS																																																																																					
SECTOR	ÍTEM	CANT.	UND.	INTERCEPTACIÓN	ABS. INICIO	ABS. FINAL																																																																															
Chirajara – El Porvenir	Manguera Polietileno 1"	1	Un	Transversal	63+200	63+200																																																																															
	Manguera Polietileno 1"	1	Un	Transversal	63+280	63+280																																																																															
	Manguera Polietileno 1"	1	Un	Transversal	63+340	63+340																																																																															
	Manguera Polietileno 1"	1	Un	Transversal	63+400	63+400																																																																															
	Manguera 1/2"	1	Un	Transversal	63+600	63+600																																																																															

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN																					
		<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td></tr><tr><td rowspan="2">El Porvenir – Caño Seco</td><td>Manguera Polietileno 2"</td><td>2</td><td>Un</td><td>Transversal</td><td>66+840</td><td>66+840</td></tr><tr><td>Manguera Alta presión 2"</td><td>154 7,5</td><td>mL</td><td>Longitudinal</td><td>Lazo 3</td><td>0</td></tr></table>							0	El Porvenir – Caño Seco	Manguera Polietileno 2"	2	Un	Transversal	66+840	66+840	Manguera Alta presión 2"	154 7,5	mL	Longitudinal	Lazo 3	0	
						0																	
El Porvenir – Caño Seco	Manguera Polietileno 2"	2	Un	Transversal	66+840	66+840																	
	Manguera Alta presión 2"	154 7,5	mL	Longitudinal	Lazo 3	0																	
		Vías existentes interceptadas La principal vía de acceso a la zona del proyecto corresponde a la carretera nacional Ruta 40 Bogotá-Villavicencio. Se ubica adicionalmente carretables en afirmado que conducen hacia las veredas, fincas ubicadas en la zona rural de los municipios de Guayabetal y Villavicencio, <table><tr><th colspan="3">VIAS DE ACCESO EXISTENTES</th></tr><tr><th>TIPO DE VIA</th><th>UBICACIÓN</th><th>DESCRIPCION</th></tr><tr><td>Primaria</td><td>Todo el proyecto</td><td>Ruta 40 Bogotá-Villavicencio</td></tr><tr><td>Secundaria</td><td>K63+250 - K63+320</td><td>Vía antigua Bogotá –Villavicencio, acceso puente 1 y portal Villavicencio túnel 1</td></tr><tr><td>Secundaria</td><td>K63+420 - K63+560</td><td>Vía antigua Bogotá –Villavicencio, acceso puente 2 y portal Bogotá túnel 2</td></tr><tr><td>Acceso privado</td><td>K66+800</td><td>Acceso existente instalación temporal 2</td></tr><tr><td>Secundaria</td><td>K69+600 - K70+400</td><td>Antigua vía Bogotá-Villavicencio</td></tr></table>	VIAS DE ACCESO EXISTENTES			TIPO DE VIA	UBICACIÓN	DESCRIPCION	Primaria	Todo el proyecto	Ruta 40 Bogotá-Villavicencio	Secundaria	K63+250 - K63+320	Vía antigua Bogotá –Villavicencio, acceso puente 1 y portal Villavicencio túnel 1	Secundaria	K63+420 - K63+560	Vía antigua Bogotá –Villavicencio, acceso puente 2 y portal Bogotá túnel 2	Acceso privado	K66+800	Acceso existente instalación temporal 2	Secundaria	K69+600 - K70+400	Antigua vía Bogotá-Villavicencio
VIAS DE ACCESO EXISTENTES																							
TIPO DE VIA	UBICACIÓN	DESCRIPCION																					
Primaria	Todo el proyecto	Ruta 40 Bogotá-Villavicencio																					
Secundaria	K63+250 - K63+320	Vía antigua Bogotá –Villavicencio, acceso puente 1 y portal Villavicencio túnel 1																					
Secundaria	K63+420 - K63+560	Vía antigua Bogotá –Villavicencio, acceso puente 2 y portal Bogotá túnel 2																					
Acceso privado	K66+800	Acceso existente instalación temporal 2																					
Secundaria	K69+600 - K70+400	Antigua vía Bogotá-Villavicencio																					
	14. Obras de geotecnia y taludes	Esta actividad comprende los recubrimientos y protecciones que se proveen a los taludes de corte y de terraplén, dada la exposición a la intemperie (vientos, lluvia, radiación solar) a la que se ven expuestos y que pueden comprometer su estabilidad geotécnica, afectando la seguridad en el momento que el proyecto entre en operación. Dentro de los procesos de tratamiento, se contemplan obras como zanjas de coronación para minimizar el accionar del agua lluvia y/o escorrentia, la inducción vegetal mediante técnicas forestales como la empradización, la siembra de semillas, las fajinas, los biomantos, la siembra arbustiva, como también las obras referenciadas anteriormente en la actividad "Obras de arte". Estos procesos pueden generar, modificaciones a la calidad del aire por la dispersión de material particulado y a la calidad del agua por el arrastre y/o lavado de material hacia las corrientes superficiales presentes.																					
	15. Estructura de rodadura	Esta actividad incluye la conformación de las capas de base y sub base las cuales sirven de apoyo estructural a la capa final de rodadura, la cual se encuentra compuesta por la mezcla asfáltica. El material granular proviene de plantas de trituración y la mezcla asfáltica por lo regular proviene de plantas de asfalto que, adicionalmente, suministran el material bituminoso y la mezcla de acuerdo a las consideraciones técnicas exigidas por el diseño de pavimentos. Lo característico de esta actividad es el acarreo o movilización de los materiales granulares desde las plantas respectivas hasta el lugar de acopio, donde se extienden y compactan por capas sobre la banca lista o preparada técnicamente. En estos procesos de compactación se emplea el agua como elemento que contribuye a densificar las capas granulares, para lograr la resistencia estructural esperada por el diseño. Conviene indicar que la estructura de pavimento va acompañada de obras laterales que protegen su estabilidad estructural, especialmente ante el accionar de las aguas lluvias, estas son las cunetas, los canales laterales, los sardineles y/o los bordillos, los cuales se pueden asimilar como obras de arte y que por lo regular se fabrican en concreto hidráulico.																					

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	16. Señalización y demarcación vial	Esta actividad incluye la instalación de la señalización vial vertical y horizontal en los frentes de obra, vías de acceso y finalmente la nueva vía. Se instalan elementos tales como: a. Vallas informativas del proyecto. b. Señalización para el desvío del tráfico. c. Señalización luminosa. d. Informativas de la presencia de obreros u otro personal vinculado al proyecto. e. Informativas de las áreas de trabajo. f. Informativas de los pasos peatonales. g. Informativas de excavaciones. h. Informativas de áreas de peligro: cajas de energía u otras redes de servicios públicos. i. Informativas del inicio y terminación del área del proyecto. En esta fase se provee del mobiliario requerido para garantizar la adecuada operación vehicular, y la seguridad de los moradores y peatones que interactúan con la vía. Puede suponer además la construcción de zonas de paraderos, puentes peatonales, áreas de accesibilidad lateral, dispositivos de restricción al paso peatonal, entre otros.
	j. Instalación de equipos ITS	Esta actividad incluye la instalación de equipos necesarios para la seguridad vial: Cámaras CCTV Radares de velocidad Control de galibo Control de pesaje Redes contra incendio (túneles) Iluminación Ventilación (túneles) Energía proyecto
	k. Restauración y recuperación de áreas intervenidas	Contempla la siembra de césped sobre taludes de terraplenes, cortes, sitios de disposición final y zonas de recuperación y restitución de derecho de vía.
	l. Desmantelamiento	Una vez terminadas las actividades constructivas, las instalaciones temporales construidas deben ser desmanteladas en su totalidad, es decir, debe desmontarse completamente la infraestructura y recuperar el área utilizada.
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	m. Mantenimiento	Actividades de reparación, mantenimiento general de las señalizaciones, zonas laterales e intervenciones de la banca, con el fin de mantener las condiciones óptimas para la transitabilidad de la vía.
	n. Operación	Todas las actividades relacionadas con el funcionamiento de la vía, garantizando la movilidad de los vehículos que por ella transitan y su seguridad. Incluye la atención inmediata de cualquier emergencia. En la etapa de operación del proyecto la ANLA no licencia actividades.

Fuente: Equipo evaluador ANLA, información adicional al EIA radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

Tabla 16. Descripción de las actividades constructivas particulares para Túneles

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
PRE-CONSTRUCCIÓN	1. Contratación e instalación de personal:	Conformación del equipo humano necesario para las obras, engloba todo aquel personal calificado, semicalificado y no calificado requerido por los constructores a nivel administrativo y operativo.
	2. Adquisición de predios	Adquisición de las franjas o áreas para la adecuación del proyecto junto con su infraestructura asociada, como son las ZODMES y el área de franja de protección (si es el caso); este proceso se desarrollará de acuerdo a la normatividad vigente en la materia y con personal experto.
	3. Instalación y operación de instalaciones temporales	Corresponde a la instalaciones que el constructor, deberá proveer temporalmente como son edificaciones destinadas a campamentos, Oficinas de Atención a la Comunidad, patio de equipos, plantas de concreto, asfalto, trituración y demás espacios que sean requeridos para la administración y ejecución del proyecto "Construcción de la nueva calzada tramo Chirajara - Bijagual de la carretera Bogotá-Villavicencio".
	4. Movilización de material de construcción, insumos, maquinaria, equipo	Se refiere a la movilización o desplazamiento de maquinaria y equipos en la vía y/o en las vías existentes de acceso al mismo, necesarios para la ejecución de actividades como cortes y construcción de terraplenes en el terreno, demoliciones, remoción de vegetación, excavaciones en túneles, colocación de concreto (asfáltico e hidráulico), así como al personal de la misma.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	y personal	
CONSTRUCCIÓN	5. Desmonte, limpieza y descapote	Consiste en el retiro de la cobertura vegetal y la capa orgánica en las áreas que ocupan las obras así como de la infraestructura asociada a la misma, en esta actividad se incluye el retiro de tocones, raíces, escombros y basuras de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos. Se incluye de igual manera en esta actividad el traslado y disposición final del material removido.
	6. Tala Forestal en Portales	Consiste en retirar los individuos arbóreos para la adecuación de los portales. Este ítem analiza también la operación de maquinaria y equipos necesarios para el desarrollo de dicha actividad.
	7. Instalación y operación de infraestructura temporal	La instalación de infraestructura temporal se refiere a la necesidad de colocar estructuras temporales para el desarrollo de las obras que requieren demanda de recursos naturales y generación de escombros en cuanto a la operación de dicha infraestructura esta se refiere a todas las actividades que se deben desarrollar en estos sitios para el manejo adecuado de la obra se puede incluir la generación y vertimiento de aguas residuales, accidentes, ruido, olores, emisiones de material particulado y gases, aceites, residuos sólidos, manejo de combustible, operación de vehículos y de maquinaria y demanda de recursos naturales.
	8. Movimiento de tierras en superficie (Incluye transporte y disposición final)	Hace referencia a una secuencia de acciones encaminadas a conformar la banca de la carretera, y los portales de los túneles tanto en corte, como en terraplén y/o sección transversal mixta. Conlleva el montaje de instalaciones provisionales tipo campamento y explanaciones (cortes o excavaciones de suelos y rocas, así como rellenos o terraplenes). Igualmente comprende la conformación de zonas de depósito de los sobrantes que no se puedan emplear para terraplenes o concretos. En términos generales esta actividad genera intervención directa sobre el relieve para dar forma a la futura carretera.
	9. Obras geotécnicas	Se hace referencia a los recubrimientos y protecciones que se proveen a los taludes de corte y de terraplén, dada la exposición a la intemperie (vientos, lluvia, radiación solar) a la que se ven expuestos, y que pueden comprometer su estabilidad geotécnica, afectando la seguridad en operación vehicular. Comprende obras como zanjas de coronación para minimizar el accionar de las aguas de escorrentía, la inducción vegetal mediante técnicas forestales como la emperadización, la siembra de semillas, las fajinas, los biomantos, la siembra arbustiva, etc. Dado el posible comportamiento previamente analizado, puede comprender además obras preventivas y de reforzamiento estructural como son los trinchos, los pernos para anclaje o "amarre" y los muros de confinamiento referidos en la actividad "Obras de arte". Se puede afirmar en términos generales que el tratamiento de taludes influye en el medio abiótico, especialmente en los suelos y en las aguas de escorrentía superficial.
	10. Excavación	Se refiere al volumen de material que se debe remover, mecánica o manualmente, producto de la construcción de los túneles. La construcción se puede realizar con maquina rozadora o retroexcavadora para terrenos blandos que por lo general se encuentran en el área de los portales, si los terrenos que se encuentran tienen buenas propiedades geo –mecánicas se puede realizar por el método convencional de "Drill & Blast", perforación y voladura. Esta actividad puede generar escombros, emisiones de material particulado, emisión de gases (a la operación de la maquinaria y vehículos), ruido, vibraciones (al uso de explosivos) y vertimientos.
	11. Manejo y uso de explosivos	Las voladuras corresponden a la acción de fracturar o fragmentar la roca, el suelo duro, el hormigón o de desprender algún elemento metálico, mediante el empleo de explosivos. Las mismas se realizan para lograr un objetivo predeterminado, en el caso de las voladuras para procesos de construcción de túneles se debe tener en cuenta lo siguiente: 1. Replanteo en el frente del esquema de tiro. 2. Perforación de taladros. 3. Carga de los taladros con explosivos (barrenos). 4. Voladura y ventilación. 5. Retiro de escombros y material sobrante.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
		La voladura con barrenos horizontales, tiene la ventaja de que se utiliza el mismo sistema de trabajo y maquinaria que la fase de avance, pudiendo recortarse con la voladura la forma teórica del túnel. Por otro lado, la voladura en banco es más rápida de llevarse a cabo, con un consumo menor de explosivo, y no necesita ser retirado el escombro en cada voladura, pero requiere de un recorte posterior para conseguir el perfil del túnel en los hastiales.
	12. Disposición de material de excavación	Esta actividad consiste en el cargue, transporte, descargue, almacenamiento, extendido y disposición de los residuos provenientes de la excavación del túnel generado por la remoción mecánica o manual, de los elementos al interior de éste o durante el proceso de adecuación de los portales. Estos materiales se llevan a sitios que por sus características topográficas, hidráulicas, forestales, faunísticas y sociales son aptas para la recepción de estos elementos y durante su etapa activa deben contar con la aplicación de medidas a nivel social y ambiental según se considere.
	13. Construcción y manejo de sistema de tratamiento de aguas de infiltración	Uno de los aspectos importantes en la construcción de un túnel es el manejo de aguas de infiltración, que se presentan como consecuencia del abatimiento del nivel freático, por la apertura del túnel. El manejo de estas aguas es importante tanto en construcción como en operación. El adecuado manejo de estas aguas permitirá mantener las condiciones adecuadas de los drenajes superficiales. Estas aguas se colectan mediante cunetas laterales y se conducen a la entrada del túnel por tubería. Allí se conducen a unas piscinas de tratamiento que comprende tanque, trampa de grasas y desarenador previamente a su vertimiento a un drenaje natural.
	14. Construcción de sistema de impermeabilización	A medida que la máquina perforadora avanza, es necesario iniciar el revestimiento del túnel o impermeabilización. Este se puede dejar para la etapa final de la construcción o se debe realizar de inmediato dependiendo del tipo de roca perforada y a fin de evitar altos caudales de infiltración dentro del túnel. Si la roca es sana no se requiere revestimiento inmediato, pero si esta fracturada o muy fracturada y es deleznable se debe realizar la impermeabilización. El procedimiento de revestimiento se realiza por etapas. Generalmente se realiza mediante la aplicación de concreto lanzado a través de un flujo a presión que minimiza la presencia de aguas de infiltración. Adicionalmente se puede utilizar una geomembrana que evita la caída del agua de infiltración sobre la calzada de circulación y la conduce a los cárcamos y drenajes internos del túnel. El diseño del sistema de impermeabilización depende de las condiciones en las que se encuentra la roca.
	15. Construcción de obras de estructura y soporte	El soporte consiste en una combinación, según el tipo de terreno, de concreto neumático, pernos y arcos metálicos, el cual deberá garantizar su estabilidad tanto durante la construcción como la operación. En tal medida el Método Austriaco (NATM), de amplio reconocimiento dentro de la Ingeniería de Túneles, es el más recomendado para este tipo de actividades.
	16. Estructura de rodadura	Consiste en la materialización de la estructura de pavimento en asfalto o en pavimento rígido (concreto), la cual se compone de capas de material pétreo que sirven de apoyo estructural a la capa final de rodadura. El material granular proviene de plantas de trituración de materiales granulares y la mezcla asfáltica o concreto (pavimento rígido) igualmente proviene de plantas industriales donde se fabrica con tecnologías especialmente encaminadas a este propósito. Lo característico de esta actividad es el acarreo o movilización de los materiales granulares desde las plantas respectivas hasta el lugar de acopio, donde se extienden y compactan por capas sobre la banca lista o preparada técnicamente en pos de conformar la denominada corona de la carretera. En estos procesos de compactación se emplea el agua como elemento que contribuye a densificar las capas granulares, para lograr la resistencia estructural que se requiere ante las cargas que transmitirá el accionar del tráfico vehicular. En lo concerniente a las capas asfálticas o de concreto (pavimento rígido), acontece igualmente el acarreo, es decir el transporte de la mezcla, de tal forma que al llegar a los frentes de trabajo sea de factible manipulación para su extendido y compactación

“Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones”

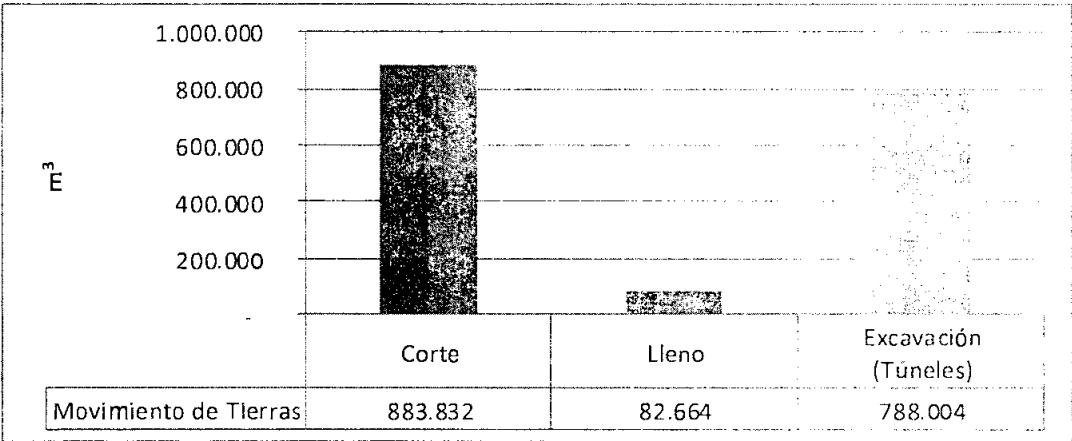
ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
		técnica, conformando así la calzada o zona de circulación vehicular.
	17. Instalación de sistema de ventilación y electromecánico	Para poder realizar las labores de perforación, es necesario disponer de un excelente sistema de ventilación, para garantizar bajas concentraciones de monóxido de carbono y metano si se encuentra en la formación rocosa, así como aceptables condiciones de temperatura y humedad. Esto mismo aplica a la fase de operación, razón por la que se debe establecer un sistema que garantice el constante flujo de aire. Estos sistemas deben contar con equipos eléctricos que permitan mantener la capacidad de energía requerida en toda la etapa de construcción.
	18. Manejo paisajístico	Consiste en los cambios que se generaran al modificar la visual de la zona del proyecto lo que puede ocasionar variación de la calidad visual asociada a los valores escénicos, formas y elementos naturales que contribuyen al disfrute estético.
	19. Dispositivos de control de tráfico	Hace referencia a la colocación a todo lo largo de la carretera, de la señalización vial vertical y horizontal, de tipo preventivo, reglamentario e informativo, así como de elementos de seguridad como defensas metálicas, barandas y otros componentes por lo regular prefabricados. Es entonces la fase en la cual se provee el mobiliario requerido para garantizar la adecuada operación vehicular y la seguridad de los moradores y peatones que interactúan con la vía. Puede suponer además la construcción de zonas de paraderos, puentes peatonales, áreas de accesibilidad lateral, dispositivos de restricción al paso peatonal, etc.
	20. Desmantelamiento, cierre y abandono	Una vez terminadas las actividades constructivas, las instalaciones temporales construidas deben ser desmanteladas en su totalidad, es decir, debe desmontarse completamente la infraestructura y recuperar el área utilizada, esta actividad puede generar escombros, degradación del área intervenida y emisión de material particulado, entre otros.
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	21. Mantenimiento	El mantenimiento de la vía, busca que las condiciones iniciales de la capa de rodadura y del túnel se mantenga, para evitar el deterioro de su estructura, y por tanto accidentes.
	22. Operación de los túneles	Todas las actividades relacionadas con el funcionamiento de los túneles, garantizando la movilidad y seguridad de los vehículos que transitan por ellos, incluyendo, sistemas eléctricos, sistemas hidráulicos, de bomberos, señalización horizontal, vertical y luminosa, y para los túneles largos la ventilación.

Fuente: Equipo evaluador ANLA, información adicional al EIA radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

2.1.4. Diagrama de masas:

De acuerdo con la información suministrada por el usuario en la información adicional al EIA radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015, el corte en banco es de 1.671.836 m3 proveniente de 883.832m3 de corte incluido los portales y 788.004m3 provenientes de los cinco túneles. Este valor es afectado por un factor de expansión del 30% adicional, obteniendo un volumen final aproximado de 2.173.387 m3 de material resultante de excavación para depositar. Se resalta que en la medida que el material proveniente de la excavación de túneles y cortes sea de buena calidad (cumpla especificaciones de materiales de construcción), éste podrá ser utilizado como materiales de agregado para concreto, relleno, sub-base y/o base.

Figura 4 Movimiento de Tierras



"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

2.2. CONSIDERACIONES SOBRE LA DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En el Estudio de impacto Ambiental –EIA se realiza una descripción de la localización y de las características técnicas de la infraestructura propia y asociada (conexa) del proyecto vial Construcción Nueva Calzada de la Carretera Bogotá – Villavicencio, Tramo Chirajara – Bijagual.

2.2.1 Localización

El proyecto se encuentra localizado en los departamentos de Cundinamarca y Meta en los municipios de Guayabetal y Villavicencio. El estudio presenta las abscisas de inicio y terminación de los sub-tramos de vía en superficie, puentes y túneles que componen el tramo Chirajara- Bijagual del proyecto Construcción Nueva Calzada de la Carretera Bogotá – Villavicencio, los cuales hacen parte del presente trámite de licenciamiento ambiental. El abscisado se presenta de manera continua, dado que inicia y finaliza de acuerdo a cada uno de los sub-tramos.

2.2.2. Características geométricas de diseño

Las características geométricas de diseño de la segunda calzada, permiten sortear de manera eficiente las condiciones topográficas, geológicas, geomorfológicas y de estabilidad presentes en la zona del proyecto. En consecuencia se considera por parte de esta Autoridad que se deberán establecer las compensaciones y retribuciones a que haya lugar por el uso de los recursos naturales.

2.2.3 Puentes

Los puentes en este proyecto tienen como función cruzar cuerpos de agua y accidentes geográficos, para eso el estudio plantea diversos tipos de puentes de acuerdo a la ubicación, el tipo de suelo de apoyo y la longitud del mismo, y describe como son los accesos al sitio, apoyos y superestructuras según el tipo de puente a construir.

Al respecto, la empresa en la información adicional del EIA indica que no se adecuarán carreteables de acceso para los puentes vehiculares a construir, modificando lo señalado en el EIA radicado inicialmente en donde planteaba lo contrario.

Como parte de la infraestructura asociada al proyecto, se plantea la adopción de instalaciones para apoyo logístico para la construcción de los puentes vehiculares, similares a las plazoletas de maniobras establecidas en los túneles.

Dentro de la proyección se prevé que esta infraestructura se dispondrá a uno de los costados del puente y cuando estos se construyan sobre cuerpos de agua se ubicarán fuera de la faja de la ronda hidráulica. En las zonas de apoyo o cimentación para los puentes (estribos y pilas) se contará con baños portátiles, zona para almacenar materiales y herramientas, tanque de agua, zona de almacenaje de residuos sólidos y líquidos, y zona de hierros y plantas portátiles para la fabricación de concreto. Para los puentes de pasos de agua es necesario establecer el manejo del cuerpo hídrico.

2.2.4 Balance de masas

De acuerdo con la información adicional al EIA el volumen de material resultante de los cortes y excavaciones es muy superior al volumen de material requerido para la construcción del terraplén de la calzada nueva. El volumen de corte y excavación es de 2.173.387m³ (multiplicado por el factor de expansión del material de 30%) y el de lleno es de apenas 82.664m³, por lo que este volumen de excavación resultante tendrá que distribuirse en las ZODME previstas por la empresa.

De acuerdo con el EIA la capacidad total de las ZODME es de 2.707.631m³ suficiente para recibir el volumen de excavación estimado de 2.173.387m³. De otra parte el volumen de material de descapote de la vía en superficie, ponteaderos y portales de túneles es de 80.000m³ que también se dispondrán en las ZODME. En consecuencia, el usuario deberá reportar las ZODMES utilizadas y los volúmenes depositados para cada periodo de seguimiento.

2.2.5 Obras hidráulicas

De acuerdo a la información del estudio para el tramo Chirajara – Bijagual, se presentan los diseños en fase 2 de 47 obras hidráulicas menores como alcantarillas circulares y alcantarillas tipo cajón o box culvert, todos ellos de diferentes dimensiones.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

En este orden de ideas, de acuerdo a la información técnica presentada en el EIA y convalidada en la visita de campo, se considera de alta relevancia que la empresa remita a esta Autoridad (antes de dar inicio a las obras), los diseños a nivel de ingeniería de detalle (Fase 3) de las estructuras hidráulicas propuestas, incluyendo las memorias técnicas desde el punto de vista hidráulico que indiquen las capacidad de respuesta de estas estructuras ante la hidrología propia de la zona y su conectividad a la red de drenaje de la actual vía en operación, así como las obras en las zonas de descoles o puntos de entrega a cuerpos hídricos receptores

2.2.6 Retornos

En cuanto al diseño y ubicación de los retornos se encuentra que el proyecto establece la construcción de retornos operacionales en diferentes sectores con el fin de garantizar los accesos y giros de acuerdo a las necesidades de origen - destino del corredor vial y evitar afectar de manera grave la movilidad de los habitantes del área de influencia del proyecto y de los propios usuarios del corredor. En la visita de evaluación se verificó, la ubicación de cada una de las soluciones propuestas, encontrando que para la mayoría de los casos se dejaron retornos cerca de los centros poblados, en conectividad con los accesos veredales y la vía antigua que conecta con Villavicencio.

2.2.7 Túneles y portales

Para los túneles previstos el proceso inicia con el descapote de la capa vegetal, instalación del tratamiento de estabilización del portal, seguido de la excavación del túnel. Según el EIA para la construcción del túnel se puede realizar con maquina rozadora o retroexcavadora para terrenos blandos que por lo general se encuentran en el área de los portales, si los terrenos que se encuentran tiene buenas propiedades geo – mecánicas se puede realizar por el método convencional de "Drill& Blast", perforación y voladura. Los dos métodos consisten en remover el material de frente de excavación (con maquina o voladura) según el tipo de material y siguiendo la secuencia de excavación contenida en los planos para cada tipo de material. Un vez se completa el avance de excavación se inicia colocando la instalación del soporte inicial (En base a pernos, concreto lanzado y arcos o cerchas metálicas) después de estabilizada la área excavada se puede continuar con el siguiente avance de excavación.

Teniendo en cuenta la sensibilidad hidrogeológica presente en la zona del proyecto, especialmente en los macizos rocosos a intervenir con túneles, el método constructivo convencional a utilizar puede ser un factor desestabilizador, debido al efecto de las voladuras en el fracturamiento de la roca y por consiguiente en el drenaje de los acuíferos existentes y el abatimiento de niveles freáticos. Si bien los revestimientos en concreto permiten estabilizar el área excavada y reducir la presencia de aguas de infiltración, en los túneles 1 y 3 cuyos caudales de infiltración son del orden de 170 l/s y 270 l/s según el Modelo Hidrogeológico Matemático, se debe reevaluar el método constructivo, buscar la reducción de los fracturamientos de la roca y evitar las afectaciones que se pueden presentar en acuíferos, manantiales y corrientes hídricas superficiales en la zona de estudio.

3. ACTOS ADMINISTRATIVOS RELACIONADOS

En la siguiente tabla se resumen los actos administrativos proferidos por otras autoridades ambientales y esta entidad respecto al proyecto objeto del presente análisis:

Tabla 17

ENTIDAD	NÚMERO DE RADICADO	FECHA DE RADICACIÓN	TEMA
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Resolución 2108	25 de septiembre de 2015	Levanta de manera parcial la veda para 47 individuos de la especie Cyathea caracasana y para las especies pertenecientes a los grupos de Bromelias, Orquideas, Musgos, Líquenes y Hepáticas, que serán afectadas por la remoción de cobertura vegetal para el desarrollo del proyecto "Construcción Nueva Calzada en el Sector Chirajara – Bijagual de la Carretera Bogotá – Villavicencio, Ruta Nacional 40", en jurisdicción de los departamentos del Meta y Cundinamarca.
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Resolución 2232	20 de octubre de 2015	Levanta de manera parcial la veda para las especies vasculares y no vasculares de los grupos de Bromelias, Orquideas, Musgos, Líquenes y Hepáticas.
Autoridad Nacional de Licencias Ambientales	Resolución 106	4 de febrero de 2015	Otorgó permiso de estudio para la recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de elaboración de estudios ambientales

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

4. CONSIDERACIONES SOBRE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA

4.1 Área de influencia Directa AID

En el EIA se establecen las siguientes Áreas de Influencia Directa (AID) para el proyecto Construcción Nueva Calzada de la Carretera Bogotá – Villavicencio, Tramo Chirajara – Bijagual, ubicada en los departamentos del Meta y Cundinamarca.

A nivel físico

El estudio establece como AID el ancho de diseño de todos los tramos de vía en superficie, sectores de cortes, rellenos e infraestructura asociada, y un buffer de 10m adicionales en los portales de entrada y salida de los túneles. Así mismo para los túneles se establece:

- Buffer de 60 metros a cada lado del eje de túneles, proyectado en la superficie del macizo, según una ratio asociada a la altura y la base de la excavación.
- Identificación de puntos hidrogeológicos importantes en cercanías a túneles (en total 35 en zonas de túnel) en donde fue asignado el buffer de 100 metros correspondiente a la franja de protección alrededor de cada uno de los puntos.
- Identificación de las zonas de importancia hidrogeológica de acuerdo a la modelación hidrogeológica.
- Inclusión de los sistemas de fallas importantes a lo largo de los corredores de túneles.
- Ajuste de las zonas de acuerdo a la topografía del terreno.

Según la información adicional al EIA, para la identificación del área de influencia abiótica y biótica del proyecto, la Concesionaria Vial Andina S.A.S., tuvo en cuenta las recomendaciones dadas por esta Autoridad en la reunión de información adicional del día 27 de octubre de 2015, en relación con el requerimiento No. 3: *"Ajustar el área de influencia directa del proyecto de modo que se establezca hasta donde trascienden los impactos generados por las diversas obras y actividades"* que se relacionan de manera directa con la construcción de los cinco (5) túneles que hacen parte del proyecto.

En este sentido la Concesionaria, redefinió las áreas de influencia directa e indirecta, tomando para el componente físico, como insumo fundamental los posibles impactos al componente hidrogeológico y en concordancia las unidades fisiográficas naturales y ecosistémicas. Posteriormente, se identificaron los posibles impactos en el medio socioeconómico, para establecer las entidades territoriales y áreas de uso social, económico y cultural que pueden ser afectadas por el proyecto.

De acuerdo con lo presentado la Concesionaria Vial Andina S.A.S., el AID para el medio físico, zona de los portales de los túneles, la empresa indica: *"la experiencia del constructor en el tercio medio de la vía ratifica la necesidad de incluir un buffer de 10 metros en los portales de entrada y salida de túneles"*, teniendo en cuenta el diseño esencial del proyecto, se deben incluir las áreas ocupadas por los cortes y rellenos propuestos necesarios para la implementación de la obra y sobre la cual es de esperarse la manifestación de impactos ambientales sobre las aguas subterráneas.

A renglón seguido, la empresa solicitante indica como área de influencia directa para los túneles, aquella zona con posible impacto hidrogeológico, bajo los criterios de área de impacto por excavación, presencia de puntos de agua importantes, zonas de vulnerabilidad hidrogeológicas, sistemas de fallas con interacción en túneles y fisiografía del terreno. De esta manera se evidencia que la empresa, definió el área de influencia directa e indirecta según Requerimiento No. 3 de la reunión de información adicional llevada a cabo el día 27 de octubre de 2015 y concordancia con los Términos de Referencia VI-TER-01-02-2006 –Túneles y sus accesos.

Se considera para los tramos de vías en superficie que el AID debe abarcar el área de derecho de vía y aquellas áreas por fuera del derecho de vía en donde se ubique infraestructura asociada, como ZODMES, plantas industriales, campamentos, vías de acceso, cuerpos hídricos a intervenir, manantiales.

A nivel biótico

Se indica que el AII, se delimitó hacia el norte por los límites de las divisorias de aguas de las microcuencas de los ríos Negro y Guayuriba, afluentes de la zona hidrográfica del río Meta, hacia el sur el área limita con la zona de protección derecha de los cauces de los ríos Negro y Guayuriba. Por el costado oriente con la divisoria de aguas de la quebrada Chirajara y por el costado oriente (sector plano), con límites fisiográficos y/o franjas de derecho de vía hasta terminar en el sector de Bijagual (fin del proyecto). De acuerdo con lo anterior, la Concesionaria Vial Andina define que el AII tiene un área de 1600,65 ha aproximadamente.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Para el medio biótico, el área de influencia directa (AID) se definió como el área donde se ubicarán las obras superficiales del proyecto, por ser en ellas donde se generan los impactos directos de construcción y operación, relacionados con remoción de cobertura vegetal y la afectación de fauna. Se indica en el numeral 3.1.2.1 del EIA entregado, que el AID del medio biótico, tiene un área total de 76,01 ha conformada por obras como puentes, ancho de vías ZODMES, campamentos y algunas plataformas de trabajo.

Sin embargo, en el archivo denominado "Documento de respuesta Tramo Chirajara - Bijagual" entregado por la Concesionaria Vial Andina, se indica que se ajustó la caracterización del área de influencia en el componente físico-biótico y se presenta la siguiente tabla:

Tabla 18 Área de influencia Físico-biótica ajustada

	ANTIGUA	NUEVA
IID (sic)	81,19 Ha	498,24 Ha
III (sic)	1604,19 Ha	1167,59 Ha
TOTAL	1685,38 Ha	1665,83

Fuente: Archivo "Documento de respuesta Tramo Chirajara - Bijagual" (página 13). EIA radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

Si bien el área de influencia directa inicial no coincide en el EIA entregado y el documento de respuesta, se realizará la evaluación sobre el área ajustada según lo registrado en la anterior tabla, es decir 498,24 ha para el AID y 1167,59 ha para el AII. (Ver ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.)

A nivel socioeconómico

Para el componente socioeconómico se plantea como AID la totalidad de la jurisdicción de las unidades territoriales veredales o corregimientos que compromete el área de diseño del proyecto; es decir las veredas de: Chirajara Alta, Chirajara Baja, Casa de Teja y Susumuco del municipio de Guayabetal (Cundinamarca) y los Corregimientos de Pipiral, y Servitá y vereda de Buenavista, del municipio de Villavicencio (Meta); lo anterior, en virtud de que sobre estas áreas se tiene previsto que pueden presentarse los impactos directos del desarrollo del proyecto. A nivel de AII se propone la jurisdicción de los municipios de Guayabetal y Villavicencio. Adicionalmente se propone incorporar al AID las veredas de Libano, Laberinto y Manzanares, del municipio de Acacias, en razón a que se intercepta la movilidad sobre el acceso a estas unidades territoriales, que se encuentra ubicado en jurisdicción de la vereda Servitá.

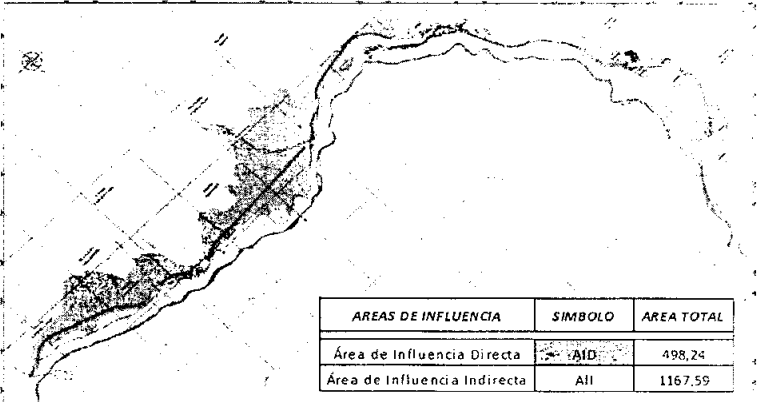
En conclusión, esta Autoridad considera que las áreas de influencia directa e indirecta – AID y AII fueron contempladas de manera adecuada y coherente y corresponden a la totalidad del territorio donde se presume, pueden trascender los impactos relacionados con las obras constructivas inherentes al proyecto.

4.2 Área de influencia Indirecta - AII

El Área de Influencia Indirecta (AII) se encuentra demarcada por las cuencas del río Negro, que a su vez se encuentra conformada por micro cuencas de algunas corrientes superficiales como las quebradas Caridad, Aserrio, Caseteja, Macalito, Chorrerón; a partir de la quebrada Susumuco inicia la cuenca del Guayuriba, conformada por las quebradas Corrales, Caño Seco, Pipiral, Colorada, La Floresta, Rosario, Servitá y Negra, y otros drenajes menores. Esta AII tiene un área de 1167.5 Ha aproximadamente.

Se considera que el AII definida por la concesión representa las zonas donde los impactos producidos por la construcción de la segunda calzada pueden trascender, en tal sentido se considera adecuada.

Figura 5. Localización de las áreas de influencia del proyecto



Fuente: EIA radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

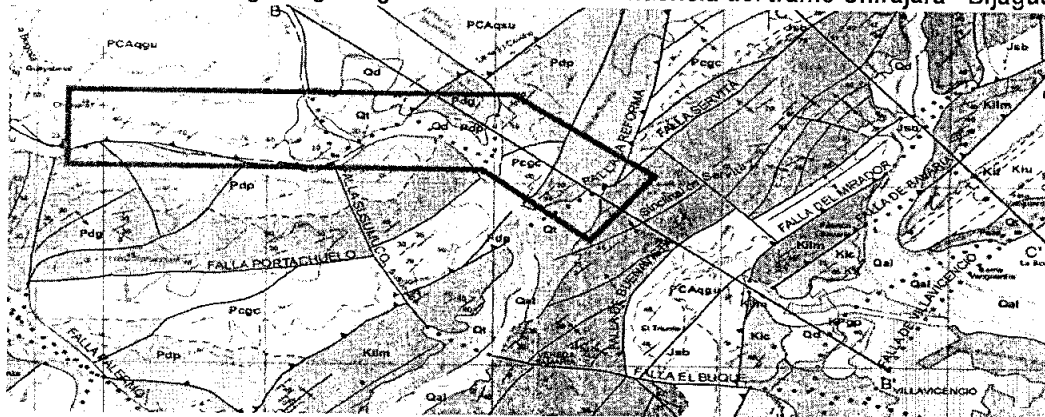
5. CONSIDERACIONES SOBRE LA CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

5.1 CONSIDERACIONES SOBRE EL MEDIO ABIÓTICO

5.1.1 Geología, geomorfología y geotecnia

En primer lugar se presenta la geología regional, la cual se tomó de información secundaria, principalmente de trabajos realizados por la Agencia Nacional Minera en el año 2014, correspondientes a las estribaciones orientales de la cordillera oriental. En la siguiente Figura se ilustra el marco geológico regional, en el cual se localiza el proyecto. En el área de estudio se han reconocido diferentes unidades que corresponden al Devónico-Carbonífero, Jurásico, Cretácico, Terciario y depósitos cuaternarios. Se adoptó la nomenclatura usada por INGEOMINAS. En este numeral se describen las unidades denominadas Metaconglomerados y Filitas de Susumuco (PCqsu) y Filitas y Cuarzitas de Guayabetal (PCqgu) del Grupo Quetame.

Figura 6. Mapa de la geología regional en el área de influencia del tramo Chirajara - Bijagual



Fuente: Modificado de INGEOMINAS: Plancha 266, Villavicencio, 1998.

En este mismo sentido, para el Grupo Farallones se describen las Formaciones Arenisca de Gutiérrez (Pdg), Lutitas de Pipiral (Pdp), Capas Rojas del Guatiquia (Pcg); para el Grupo Caqueza se tiene la Formación Lutitas de Macanal (Kilm) y el Grupo Palmichal (Ktp), consistente principalmente en una sucesión de arenitas y conglomerados finos con intercalaciones de lutitas, que afloran en la quebrada Palmichal. Desde el punto de vista estratigráfico, finalmente se describen las unidades del cuaternario, entre los que se tienen los depósitos aluviales y depósitos de ladera.

Respecto a la geología estructural se describen las principales fallas geológicas como Río Negro, La Caridad, Fallas Aserrio, Caseteja y Macalito, Caño Seco, Servitá, El Mirador, Susumuco – El Buque, Guacáramo, Villavicencio – Colepato. Adicionalmente, como parte de los aspectos estructurales, se desarrolla el tema de la Foliación, los pliegues y los sistemas de diaclasas. En este sentido se presentan los datos estructurales de discontinuidades, adquiridas en 11 estaciones para finalmente obtener la orientación de las familias principales que afectan el macizo rocoso en diferentes sectores del proyecto.

Ahora bien, para el proyecto toma gran relevancia el desarrollo de la caracterización ambiental a partir de la línea base y en este caso teniendo en cuenta la geología, geomorfología y geotecnia, los cuales se describen a continuación para los sectores 5 al 9. Como insumo principal del componente geotécnico es importante mencionar la sectorización geológico –geotécnica de los túneles, información que además se desarrolló de manera específica en el Anexo 2 – Numeral 6. V – Túneles, en la cual se resalta los análisis de estabilidad realizados en condiciones estáticas y pseudoestáticas tomando como mínimo valor de factor de seguridad 1.50 y 1.05 respectivamente, pero en escenarios donde existen viviendas o estructuras importantes cerca de la corona de taludes o en portales de túneles se toman los valores mínimos de 1.60 y 1.15.

- Sector 5 (K 61+000 – K 64+390)

Geología

Litológicamente está constituido por rocas metamórficas correspondientes a las Filitas y Cuarzitas de Guayabetal, las cuales toman el nombre del caserío de Guayabetal. Los afloramientos en la zona de Chirajara corresponden a filitas de color verde y morado con intercalaciones de cuarzitas; también se presentan filitas de color verdoso a crema con algunos niveles de cuarzitas. Algunos afloramientos comprenden filitas grises oscuras y filitas de tono verdoso, generalmente meteorizadas. En general, la foliación predominante es N40°

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

a 50°E, aunque localmente las rocas están deformadas por efectos tectónicos, dando lugar a otras actitudes en su foliación, por lo común muy locales.

Respecto a la geología estructural de este sector, se menciona que hace parte de un cinturón plegado que actualmente cabalga tectónicamente hacia el oriente como parte del proceso de levantamiento de la Cordillera Oriental. Dentro de este cinturón se encuentran fallas inversas o compresivas convergencia al oriente, algunas fallas normales y fallas oblicuas de tipo direccional o transpresivas, las cuales presentan formas topográficas muy marcadas y asociadas a corrientes de agua. La dirección del flujo tectónico responde al campo de esfuerzos regional σ_1 , en dirección SWW-NEE el cual da lugar a fallas inversas con dirección general hacia el Norte y vergencia al oriente, tales como la Caridad, Aserrio, Caseteja, Macalito y Chorrerón y a fallas direccionales sesgadas, con dirección hacia al Oriente como la falla de Rio Negro, la mayor de ellas.

Las fallas anteriormente relacionadas, serán cruzadas por el Túnel 1 dentro de una situación favorable por estar en posición casi perpendicular a la excavación de la obra. La zona de afectación puede tener en cada una un promedio de 40m. Finalmente, se hace una descripción particular para las fallas de la Caridad y Aserrio, Caseteja y Macalito.

Geomorfología

Este sector está conformado en su mayoría, por laderas montañosas denudacionales empinadas con pendientes entre 45° y 60° (Uve) y en menor proporción por laderas moderadas con pendientes entre 30° y 45° (Uvm) subyacidas por macizos rocosos de filitas y metalimolitas con buzamiento general de la foliación al W. El drenaje principal corresponde a la cuenca del Rio Negro, donde el río lleva una dirección general al SEE con laderas escarpadas próximas al cauce, generalmente con ángulos mayores a 60° (Umae) y al cual caen numerosas corrientes tributarias menores, o subcuencas, que dan lugar a un drenaje de tipo subparalelo, típico de corrientes controladas de manera estructural por fallas, diaclasas maestras o lineamientos, tales como las quebradas Aserrio, Caseteja y la Chorrera. Hacia la cuenca del río Chirajara sobre el costado izquierdo del túnel 1, se presentan superficies de poca extensión con pendientes suaves entre 15° y 30° (Uvs) a planas entre 0° y 15° (Upo) originadas por coluviones delgados y zonas aplanadas por procesos erosivos antiguos.

Geotecnia

En el documento se menciona que las amenazas naturales para este sector comprenden los deslizamientos de roca fracturada a lo largo de la vía actual, entre los que se nombra el sitio de la quebrada la Caridad, donde el macizo rocoso se desplaza lentamente en dirección al río Negro, por efectos de la falla geológica allí presente y la disposición favorable de las diaclasas que generan cuñas y poliedros de roca deslizables hacia la cara del talud. Sobre las laderas y el talud de la vía actual, se encuentran bloques de rocas fracturados y sueltos, que localmente han fallado y en varios sitios debieron ser pernaos y sostenidos con malla para evitar su colapso.

En la parte alta y media de las laderas se presentan deslizamientos de material de superficie generalmente antiguos y algunos recientes. La presencia de fallas geológicas siempre representa riesgos potenciales para la generación de procesos de remoción en masa, por la trituración, deformación y afectación general de la roca a lo largo de ellas, además de que pueden constituir conductos de agua dispersos dentro de la zona de falla.

En los túneles el problema de las fallas es mayor, pues en superficie generalmente el material menos resistente y alterado ha sido removido por la erosión y no siempre es evaluable por el bloqueo de la vegetación que se asocia a las zonas de falla. En excavaciones subterráneas las fallas pueden dar lugar a clasificaciones geomecánicas tipo 5, lo cual depende también del tipo de falla y de la clase petrográfica de roca afectada.

- Túneles

En este sector se localizan los túneles 1 y 2, los cuales presentan un trazado casi paralelo a la vía actual, con la ventaja de que los taludes a lo largo de esta vía, ofrecen afloramientos que exponen la totalidad de litología involucrada en los mismos, permitiendo una caracterización confiable del macizo rocoso, de fácil correlación con la zona de los túneles, todo lo cual hizo que se obviara la aplicación de métodos de geofísica para el cuerpo del túnel, requiriéndose este método solo en los portales.

En este sentido, para los túneles se presenta una sectorización geológico-geotécnica con base en una evaluación geomecánica, con el fin de valorar la calidad del terreno y estimar el tipo de soporte a

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

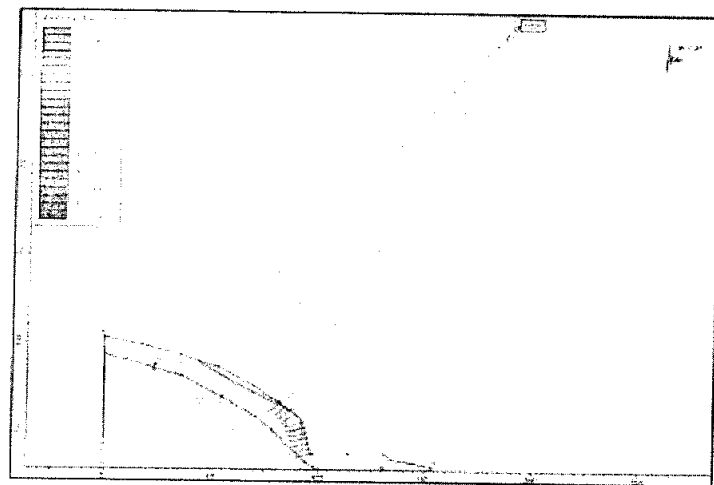
implementar. Bajo este lineamiento, se describen los aspectos de la sectorización geológico – geotécnica indicando el componente litoestratigráfico con base en los perfiles de meteorización (Deere & Patton, 1971) presentes en la zona, haciendo referencia a la presencia de rocas metamórficas, la orientación de discontinuidades que pueden incidir en la estabilidad de la excavación, los parámetros del macizo rocoso relacionados con el grado de fracturamiento, el RQD y la incidencia del agua subterránea en los mismos, así como lo relacionado con la presencia de fallas geológicas.

Para el túnel 1 se describen los aspectos anteriormente relacionados en los sectores Chirajara Portal Entrada, K 61 + 239 – K 61 + 310; Sector K 61 + 310 – K 62 + 320; Zona de Falla de La Caridad, K 62 + 320 – K 62 + 540; Sector K 62 + 540 – K 62 + 720; Falla Aserrio, K 62 + 720 – K 62 + 900; Sector K 62 + 900 – K 63 + 100; Quebrada La Pala, Portal Salida, K 63 + 100 – K 63 + 231.

Se menciona que las características geométricas del corredor en el portal Bogotá, requieren un corte en una roca blanda para el adecuado y seguro inicio de la excavación subterránea. Los análisis de estabilidad se realizaron con el software Phase2 2D – Versión 8, el cual utiliza el método de elementos finitos (FEM). Para el corte planteado sin soporte, se obtuvo un factor de seguridad de 1.1 en condición pseudoestática.

En el caso del portal Villavicencio – Túnel 1, se menciona que también requiere un corte en roca blanda para el inicio de la excavación subterránea. Para los análisis de estabilidad en este sitio se usó el software SLIDE 2D Versión 6, el cual utiliza la teoría de equilibrio límite para obtener los factores de seguridad. Al realizar el análisis de estabilidad al talud sin tratamiento alguno se obtiene un factor de seguridad de 1.324 en condición estática, el cual está por debajo del valor establecido como seguro. Por lo anterior, se plantean elementos de soporte tipo anclajes, obteniendo en esta condición un factor de seguridad de 1.634 en condición estática y 1.098 en condición pseudoestática, valores que superan los establecidos como mínimos para el proyecto y con lo cual se consideran consistentes desde el análisis realizado por esta autoridad. En la siguiente figura se ilustra el resultado del análisis de estabilidad en condición pseudoestática con soporte.

Figura 7. Factor de Seguridad de 1.098 con soporte en condición pseudoestática para portal Villavicencio – Túnel 1



Por otra parte para el túnel 2, se presenta la respectiva información de los sectores Caseteja, portal de entrada, K 63 + 553- K 63 + 640; Sector K 63 + 640 – K 64 + 020 y Sector Macalito, Portal salida, K 64 + 020 – K 64 + 120. Para el portal Bogotá - Túnel 2, en los análisis de estabilidad se utilizó el software SLIDE 2D Versión 6. Al realizar el análisis de estabilidad al talud sin soporte se obtiene un factor de seguridad de 0.781 en condición estática, valor que indica falla al estar por debajo de la unidad y por ende del valor establecido como seguro. Con el fin de mejorar las condiciones de estabilidad, se plantean elementos de soporte tipo anclajes, obteniendo en esta condición un factor de seguridad de 2.044 en condición estática y 1.374 en condición pseudoestática, valores que superan los establecidos como mínimos para el proyecto y con lo cual se consideran consistentes desde el análisis realizado.

En el caso del portal Villavicencio – Túnel 2, se menciona que también requiere un corte en roca blanda para el inicio de la excavación subterránea. Los análisis de estabilidad se realizaron con el programa SLIDE 2D Versión 6, el cual utiliza la teoría de equilibrio límite para obtener los factores de seguridad. Al determinar los factores de seguridad para el talud sin tratamiento alguno, se obtiene un factor de seguridad de 0.444 en condición estática, lo cual indica la falla del mismo. Por lo anterior, se plantean elementos de soporte tipo anclajes, obteniendo en esta condición un factor de seguridad de 1.757 en condición estática y 1.173 en condición pseudoestática, valores que superan los establecidos como mínimos para el proyecto.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

- **Sector 6 (K 64+390 – K 70+700)**

Geología

Litológicamente el Sector 6 está constituido por rocas metamórficas correspondientes a las Filitas y Cuarcitas de Guayabetal (Pega) y por Metaconglomerados y Filitas de Susumuco (Peksu).

Las Filitas y Cuarcitas de Guayabetal (Peggu), afloran a lo largo de la vía actual entre la quebrada Chorrerón y la localidad de Susumuco. Los afloramientos en el sector corresponden a filitas de color verde y morado con intercalaciones de cuarcitas. Filitas de color verdoso a crema con algunos niveles de cuarcitas, filitas grises oscuras y filitas verdosas, generalmente meteorizadas. En general, la foliación predominante es N 25° a 45°E, aunque localmente las rocas están deformadas por efectos tectónicos, mostrando cambios en su actitud.

Estructuralmente en este sector, se conserva el mismo estilo de fallamiento observado a lo largo de las laderas del Río Negro desde el Sector 5. Las fallas más notables son las de Susumuco y Caño Seco.

Geomorfología

El sector está conformado en su mayoría, por laderas montañosas denudacionales empinadas con pendientes entre 45° y 60°, (Uve) y en menor proporción por laderas moderadas con pendientes entre 30° y 45° (Uvm), subyacidas por macizos rocosos de filitas y metalimolitas con buzamiento general de la foliación al W. El drenaje principal corresponde a la cuenca del Río Negro, donde el río lleva una dirección general al SEE con laderas escarpadas próximas al cauce, generalmente con ángulos mayores a 60° (Umae) en el cual desembocan corrientes tributarias menores, o subcuencas, que dan lugar a un drenaje de tipo subparalelo, típico de corrientes controladas estructuralmente por fallas, diaclasas maestras o lineamientos, tales como las quebradas Chorrerón, Susumuco y Caño Seco.

El sector tiene extensas geoformas de acumulación; depositacionales-erosionales semi-planas en su parte superior alta y escarpadas lateralmente (Upo y Uve), que corresponden a terrazas antiguas de la quebrada Susumuco derivadas inicialmente de un antiguo abanico aluvial parcialmente denudado, las cuales reposan sobre superficies de erosión antiguas, situadas a niveles topográficos por encima del río Negro y la quebrada Susumuco. Estas geoformas comprenden varios niveles de deposición, siendo las más bajas menos extensas y más nuevas (Qt1-Qt4). Las geoformas de acumulación más bajas y planas (Upo) forman el valle aluvial actual a lo largo del río Negro.

Geotecnia

En la información evaluada se menciona que las amenazas naturales en este sector comprenden las avalanchas potenciales a lo largo de la quebrada Susumuco, cuyo cauce en parte está controlado por la falla geológica del mismo nombre y de gran extensión, la cual ha contribuido al desarrollo de numerosos deslizamientos en la cuenca alta, posiblemente asociados a avalanchas antiguas y recientes. La terraza alta (Rojas) situada al occidente de la quebrada Susumuco es susceptible a los deslizamientos de sus laderas empinadas de los cuales hay numerosas cicatrices antiguas y recientes. Otro sector de amenaza por deslizamientos es la ladera oriental del río Servita, la cual muestra abundantes fenómenos de remoción en masa recientes y antiguos, causados por el debilitamiento del terreno debido a la actividad del sistema de fallas de Servita.

- Túneles

En este sector se localizan los túneles 3, 4 y 5, los cuales presentan un trazado que en partes es casi paralelo a la vía actual, donde los taludes presentan afloramientos que permiten realizar una caracterización del macizo rocoso lo que se complementa con lo observado en las quebradas como, Susumuco, Corrales y Caño Seco. Sin embargo se encuentran zonas cubiertas por depósitos cuaternarios que ocultan la roca del basamento, donde fue necesario la complementación con la aplicación de métodos geofísicos. Estos métodos para el túnel 3 abarcan la parte media final y en los túneles 4 y 5, los portales de salida.

Como parte de la información específica de los túneles se presenta la sectorización geológico - geotécnica con base en una evaluación geomecánica para estimar la calidad del terreno y el tipo de soporte a implementar. Bajo este lineamiento, se describen los aspectos de la sectorización geológico - geotécnica indicando el componente litoestratigráfico con base en los perfiles de meteorización (Deere & Patton, 1971) presentes en la zona, haciendo referencia a la presencia de rocas metamórficas, la orientación de

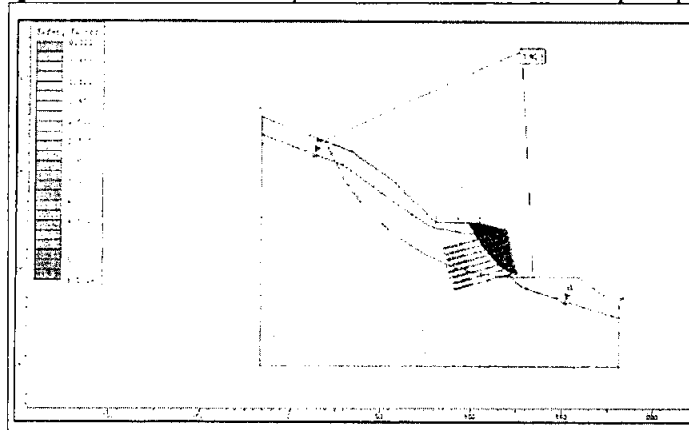
"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

discontinuidades que pueden incidir en la estabilidad de la excavación, los parámetros del macizo rocoso relacionados con el grado de fracturamiento, el RQD y la incidencia del agua subterránea en los mismos, así como lo relacionado con la presencia de fallas geológicas.

Para el túnel 3 se describen los aspectos anteriormente relacionados en los sectores Chorrerón, Portal Entrada, K 64 + 400 – K 64 + 560; Sector K 64 + 560 – 64 + 850; Lizarazú, K 64 + 850 – K 65 + 000; Sector K 65 + 000 – K 65 + 440; Sector K 65 + 440 – K 65 + 740; Sector K 65 + 740 – K 66 + 020; Sector K 66 + 140 – K 66 + 400 y Portal Salida K 66 + 400 – K 66 + 740.

Se indica que las características geométricas del corredor en el portal Bogotá de este túnel, requieren un corte en una roca blanda para el adecuado y seguro inicio de la excavación subterránea. Los análisis de estabilidad se realizaron con el software SLIDE 2D Versión 6, el cual utiliza la teoría de equilibrio límite para obtener los factores de seguridad. Para el corte planteado sin soporte, se obtuvo un factor de seguridad de 0.250 en condición estática, lo cual indica fallamiento. Así las cosas, una vez implementado el sistema de soporte, se obtienen factores de seguridad de 1.923 en condición estática y 1.248 en condición seudoestática, los cuales garantizan que el talud se mantendrá estable hasta tanto se construya y se rellene el túnel falso. En la siguiente figura se ilustra el resultado del análisis de estabilidad en condición estática con soporte.

Figura 8. Factor de Seguridad de 1.923 con soporte en condición estática para portal Bogotá – Túnel 3



En el caso del portal Villavicencio – Túnel 3, se menciona que también requiere un corte en roca blanda para el inicio de la excavación subterránea. Para los análisis de estabilidad en este sitio se usó el software SLIDE 2D Versión 6, el cual utiliza la teoría de equilibrio límite para obtener los factores de seguridad. Al realizar el análisis de estabilidad al talud sin tratamiento alguno se obtiene un factor de seguridad de 0.956 en condición estática, el cual está por debajo del valor establecido como seguro, indicando con el valor obtenido la falla del mismo. Por lo anterior, se plantean elementos de soporte tipo anclajes, obteniendo en esta condición un factor de seguridad de 1.713 en condición estática y 1.173 en condición seudoestática, valores que superan los establecidos como mínimos para el proyecto y con lo cual se consideran viables por esta autoridad.

Respecto al túnel 4, se presenta la información de los sectores Susumuco, Portal Entrada K 66 + 945 - K 67 + 060; Sector Central K 67 + 060 – K 67 + 160 y Corrales, Portal de Salida K 67 + 160 – K 67 + 346. Para el portal Bogotá - Túnel 4, en los análisis de estabilidad se utilizó el software SLIDE 2D Versión 6. Al realizar el análisis de estabilidad al talud sin soporte se obtiene un factor de seguridad de 1.433 en condición estática, no obstante a que dicho valor supera la unidad, con el objeto de mejorar las condiciones de estabilidad, se plantean elementos de soporte tipo anclajes, obteniendo en esta condición un factor de seguridad de 1.598 en condición estática y 1.115 en condición seudoestática, valores que superan los establecidos como mínimos para el proyecto y con lo cual se consideran consistentes desde el punto de vista técnico.

Al determinar los factores de seguridad para el talud sin tratamiento alguno del portal Villavicencio – Túnel 4, se obtiene un factor de seguridad de 0.887 en condición estática, lo cual indica la falla del mismo. Por lo anterior se hizo necesario plantear elementos de soporte, obteniendo en esta condición un factor de seguridad de 1.504 en condición estática y 1.072 en condición seudoestática, valores que se consideran viables para el proyecto.

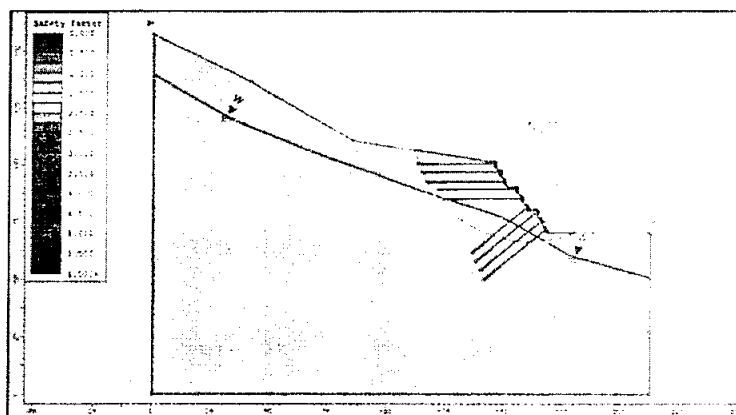
Finalmente, haciendo referencia al túnel 5, se presenta la información de los sectores Corrales, Portal Entrada K 67 + 540 - K 67 + 650; Caño Seco K 67 + 650 – K 67 + 940; Falla Caño Seco, K 67 + 940 – K 68 + 210; Loma La Esperanza K 68 + 210 – K 69 + 050 y Sector Pipiral, Portal Salida K 69 + 050 – K 69 + 200. Para el portal Bogotá - Túnel 5, en los análisis de estabilidad se utilizó el software SLIDE 2D Versión 6. Al realizar el análisis de estabilidad al talud sin soporte se obtiene un factor de seguridad de 1.406 en condición estática, a

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

pesar que dicho valor supera la unidad, indicando que es estable, con el objeto de mejorar sus condiciones de estabilidad al momento de la intervención, se plantean elementos de soporte, obteniendo en esta condición un factor de seguridad de 1.882 en condición estática y 1.250 en condición pseudoestática, valores que superan los establecidos como mínimos para el proyecto y por lo cual se consideran consistentes desde el punto de vista técnico.

Para el talud sin tratamiento alguno del portal Villavicencio – Túnel 5, se obtiene un factor de seguridad de 1.278 en condición estática, lo cual indica que es estable, sin embargo para dar cumplimiento a los valores establecidos para el proyecto, se hizo necesario plantear elementos de soporte, obteniendo en esta condición un factor de seguridad de 1.608 en condición estática y 1.057 en condición pseudoestática, valores que se consideran viables para el proyecto. En la siguiente figura se ilustra el resultado del análisis de estabilidad en condición estática con soporte.

Figura 9. Factor de Seguridad de 1.608 con soporte en condición estática para portal Villavicencio – Túnel 5



- Sector 7 (K 70+700 – K 74+751.72)

Geología

Litológicamente el Sector 7 se encuentra constituido por la Formación Arenisca de Gutiérrez (Pdg), las Lutitas de Pipiral, la Formación Capas Rojas del Guatiquía (Pcgc) y depósitos cuaternarios tipo terrazas y aluviones.

La Formación Arenisca de Gutiérrez (Pdg) se ubica desde Caño Seco hasta La Falla de la Reforma y está generalmente cubierta por terrazas a lo largo del alineamiento de la vía propuesto. Se encuentra en afloramientos en Caño Seco de arenisca cuarzosa, dura a muy dura y ligeramente meteorizada con intercalaciones de conglomerado cuarzoso.

Las Lutitas de Pipiral, se caracteriza por una alternancia de lodolitas y limolitas carbonosas y calcáreas finamente laminadas, de color gris muy oscuro a negro, de grano fino a medio, con granos de pirita y micas. Esporádicamente alternan con niveles de arenitas cuarzosas de color gris claro.

La Formación Capas Rojas del Guatiquía (Pcgc) en el sector se localiza entre la falla Reforma y al occidente de La Falla Servita. Se caracteriza por la presencia de limolitas de color grisáceo a rojizo, con intercalaciones de arenitas de grano fino de color gris verdoso. Los sedimentos rojos con intercalaciones de caliza, indican un ambiente de depósito continental con influencia marina. A lo largo del tramo, esta unidad presenta varios deslizamientos, notables en la Quebrada Pipiral y esta generalmente cubierto por coluvión. En afloramientos cerca el Quebrada Rosario la roca se encuentra muy fracturada y muy meteorizada.

Respecto a los depósitos cuaternarios, el sector presenta por lo menos tres niveles de terrazas altas sobre el lecho del Río Negro, con predominio de gravas en las más altas y depósitos con arena, grava y limos estratificados, en las más bajas. Los aluviones recientes muestran una distribución caótica de estos materiales. La abundancia de estas terrazas aluviales ocurre hacia el final de la cuenca de drenaje del Río Negro, donde la corriente ha perdido fuerza en el arrastre de los materiales sueltos, desde la parte alta y media de la cuenca.

Estructuralmente en este sector, las principales fallas son La Reforma y Servitá, las que hacen parte del mismo sistema, donde las características tectónicas cambian hacia el frente montañoso, a fallamientos con componentes direccionales y dextrales, más activos y potencialmente sismogénicos.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Geomorfología

El sector está conformado por laderas de lomas denudacionales empinadas con pendientes entre 45° y 60° (Uve), por laderas con pendientes moderadas entre 30° y 45° (Uvm), y terrenos planos (Upo) muy extendidos. Todos ellos se encuentran en estado de denudación creando un paisaje de lomas y de mesetas extensas ligeramente altas, constituidas por material aluvial, con pendientes abruptas (Umae) hacia el Río Negro. Todas estas geoformas se encuentran moldeando un sustrato de rocas sedimentarias; lutíticas y arenosas. El valle deposicional a lo largo del sector es plano (Upo), dando lugar a un paisaje abierto y amplio donde gran cantidad de sedimentos se han depositado y la corriente de agua puede divagar. La red general del drenaje asociada al Río Negro es dendrítico y localmente subparalelo, controlado por la tectónica del sistema de fallas de Servitá.

Geotecnia

Para este sector no se tienen proyectados túneles. La información presentada ilustra que las amenazas naturales en este sector corresponden a deslizamientos de laderas tal como se muestra en el Mapa Geomorfológico - Morfodinámico y al efecto de las fallas geológicas que cruzan el alineamiento donde la roca está debilitada y tiene propiedades geomecánicas bajas.

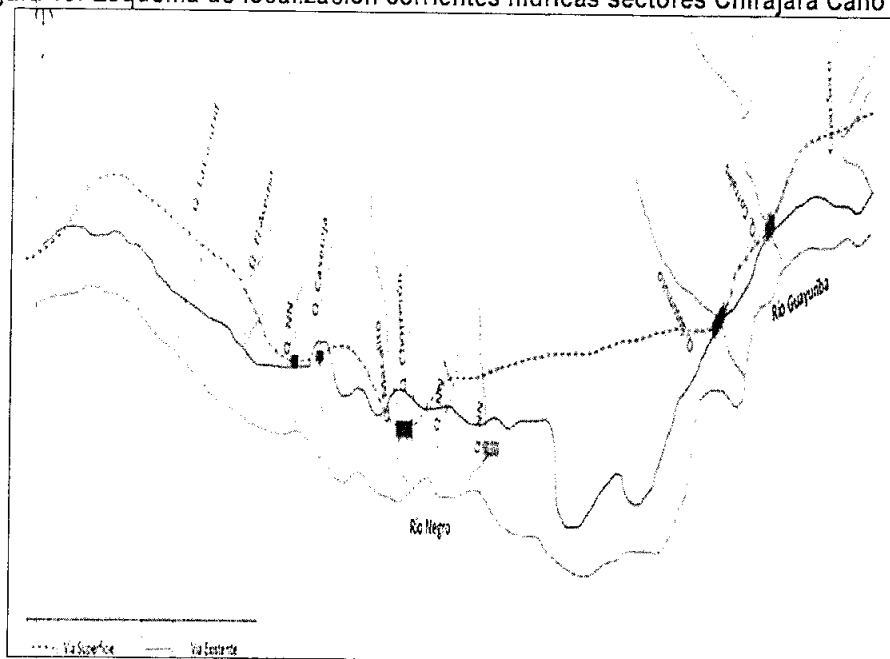
5.1.2 Hidrología

De acuerdo con el estudio la totalidad de la vía se desarrolla en todos sus sectores por el costado izquierdo de los ríos Negro y Guayuriba, por lo que los cauces interceptados, son en su totalidad afluentes de estas corrientes. Se trata en general de un flanco de la cordillera oriental hacia el río Negro, con un ancho limitado, relativamente pequeño, pero de gran pendiente, por lo que las cuencas afluentes son en general reducidas, pero de gran pendiente, lo que junto con la altísima pluviosidad en la zona, generan caudales relativamente altos. Las cuencas mayores presentan en general un patrón dendrítico mientras que las más pequeñas son rectilíneas.

En el área de influencia del proyecto los sistemas lóticos están compuestos por las cuencas del río Negro y Guayuriba con una amplia red de quebradas y drenajes menores. Son ríos de caudal considerable, longitudes transversales entre 20 y 70 metros y substratos pedregosos y arenosos.

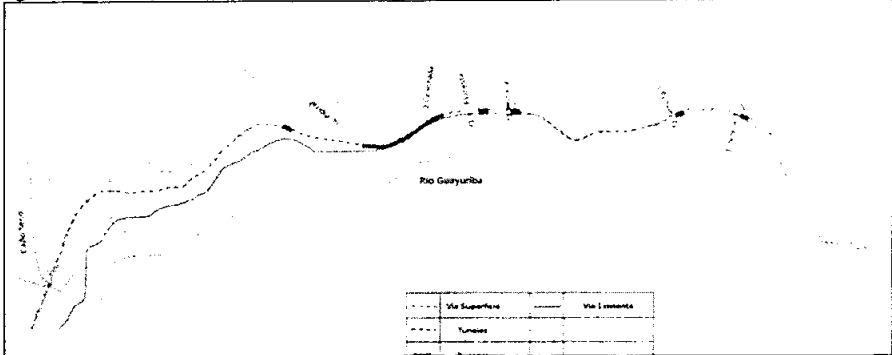
Las Quebradas de características similares a los ríos se distinguen de éstos por su menor amplitud (ancho menor de 20 metros) y menor caudal. Su sustrato es también pedregoso y arenoso pero presentan pequeñas cantidades de materia orgánica. Dentro de esta categoría se encuentra las quebradas Chirajara, la Caridad, el Aserrio, Caseteja, Macalito, Chorreron, Susumuco, Corrales, Pipiral, Colorada, Floresta, Rosario, Servitá y Negra.

Figura 10. Esquema de localización corrientes hídricas sectores Chirajara Caño Seco



"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Figura 11. Esquema de localización corrientes hídricas sectores Caño Seco-Bijagual



El caudal medio anual del río Negro es de 98.9 m3/s, y del río Guayuriba es de 191.5m3/s. En el Capítulo 3.2 Caracterización del área de Influencia – ABIOTICO numeral 3.2.4.6, la empresa realiza una descripción de la dinámica hídrica del sector donde se desarrolla el proyecto, en cuyo territorio se encuentra un gran número de cuerpos de agua lóticos, incluyendo caudales máximos, medios y mínimos. Dentro de las actividades contaminantes se identifican las descargas y vertimientos de ARD del casco urbano de la vereda Pipiral directamente sobre el río Negro sin ningún tipo de tratamiento previo y puntos de lavado de tractomulas y camiones. Al respecto, este grupo evaluador considera adecuado el análisis, de acuerdo a lo evidenciado en campo y lo reportado en el estudio de EIA.

5.1.3 Calidad de agua

Se caracterizaron las siguientes fuentes hídricas: quebradas La Pala, Caseteja, Caño Duque, Macalito, Chorrerón, Susumuco, Corrales, Pipiral, Colorada, Floresta, Rosario, Caño NN, Servitá, Negra y río Negro. El estudio menciona que "Los resultados de los parámetros In-Situ: Oxígeno Disuelto, Conductividad y Temperatura reflejan un comportamiento adecuado e ideal para todos los puntos caracterizados.

De acuerdo con los resultados de los parámetros fisicoquímicos analizados en laboratorio, se observa en todos los puntos bajos niveles de nutrientes relacionados (Fosforo Total), (Nitrógeno Total Kjeldahl – NTK). Así mismo se evidencia una reducida presencia de material coloidal o en suspensión no sedimentable, denotada por la Turbiedad y los Solidos Suspendidos Totales, los cuales a su vez cumplen con lo establecido en el artículo 38 al 40 del Decreto 1594 de 1984. Los análisis de DBO5 y DQO indican una cantidad baja de material degradable por medios biológicos o medios químicos.

En general y en base a los análisis de los resultados obtenidos en campo, se concluye que la calidad del agua en los 13 puntos caracterizados a lo largo de las Quebradas presentan un potencial en calidad del recurso para múltiples usos que se le pretenda brindar tanto industrial, agrícola y de consumo humano."

5.1.4 Inventario de usos y usuarios

De acuerdo con el EIA en el Área de Influencia Directa del proyecto solo se encuentran dos acueductos formalmente constituidos ubicados en las veredas Pipiral y Servitá (Villavicencio) que tienen además de infraestructura, personería jurídica y concesión de aguas de CORMACARENA y en el área de influencia directa puntual son interceptadas en términos generales diez y seis (16) cuerpos de agua que corresponden a aquellos identificados por el estudio de cuencas e hidrología

A continuación, se presenta el análisis de la relación espacial entre túneles, presencia social, y quebradas:

Tabla 19. Usuarios de corrientes superficiales y usuarios de aguas subterráneas

OBRA	VEREDA	USUARIOS DE CORRIENTES SUPERFICIALES		USUARIOS AGUAS SUBTERRÁNEAS	
		NOMBRE DE LA CORRIENTE	USUARIOS DE CORRIENTES SUPERFICIALES	NO. DE MANANTIAL	USUARIOS DE MANANTIALES
Túnel 1	Chirajara Baja	No intercepta ninguna corriente superficial	N.A	MAN-3	1 construcción residencial
	Chirajara Alta	Q. La Caridad	2 inmuebles residenciales	MAN-10	1 construcción residencial con actividad pecuaria
		Q. El Aserrio		MAN 7, 8 y 9	3 predios con actividad agropecuaria

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

OBRA	VEREDA	USUARIOS DE CORRIENTES SUPERFICIALES		USUARIOS AGUAS SUBTERRÁNEAS	
		NOMBRE DE LA CORRIENTE	USUARIOS DE CORRIENTES SUPERFICIALES	NO. DE MANANTIAL	USUARIOS DE MANANTIALES
	Casa de Teja	La Pala*	8 inmuebles residenciales 1 lavadero de carros.	MAN-4 y MAN-15 MAN 5, 6 , 11 y 12	2 construcciones residenciales con actividad agrícola (frutales) 5 predios con uso agropecuario
Túnel 2	Casa de Teja	Caño Duque* Q. Macalito	1 institución educativa 11 inmuebles residenciales 1 Lavadero de carros	MAN-14	14 construcciones residenciales
Túnel 3	Susumuco	Quebrada Chorrerón Quebrada NN Quebrada NN tributaria de la Q. Susumuco	46 inmuebles residenciales 8 Lavaderos de carros 1 institución educativa Susumuco	No hay manantiales	N.A.
Túnel 4	Pipiral	No intercepta ninguna corriente superficial	N.A	No hay manantiales	N.A.
Túnel 5		Caño Seco	Acueducto veredal Caño seco y acueductos denominados 1 pulg. y 2 pulg. de los cuales se abastecen 40 familias aprox.		
TOTAL		67 Inmuebles residenciales 10 Lavaderos de carros 2 Instituciones educativas		17 construcciones residenciales 10 predios con actividad agropecuaria	

Fuente: Información adicional al EIA radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

5.1.5 Hidrogeología

En el capítulo 3 del EIA se presenta el análisis del componente hidrogeológico, con base en la sectorización establecida para el proyecto, esto es:

Tabla 20 Sectorización del Proyecto

SECTOR	ABSCISA INICIAL	ABSCISA FINAL	LONGITUD (m)	TUNELES PROYECTADOS
Sector 5: Chirajara - El Porvenir	K61+150	K64+390	3.240	Túnel 1: 1986 m, falsos túneles en los portales de acceso y salida con longitudes de 14m y 8m respectivamente. Túnel 2: 567 m, falsos túneles en los portales de acceso y salida con longitudes de 36m y 8m respectivamente.
Sector 6: El Porvenir - Caño Seco	K64+390	K70+700	6.310	Túnel 3: 2340 m, falsos túneles en los portales de acceso y salida con longitudes de 10m en cada uno. Túnel 4: 401 m, falsos túneles en los portales de acceso y salida con

“Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones”

SECTOR	ABSCISA INICIAL	ABSCISA FINAL	LONGITUD (m)	TUNELES PROYECTADOS
				longitudes de 10m y 6m respectivamente. Túnel 5: 1760 m, falsos túneles en los portales de acceso y salida con longitudes de 5m y 10m respectivamente.
Sector 7: Caño Seco - Bijagual	K70+700	K74+770	4.070	Sin túnel proyectado

Fuente: Elaborado por el equipo de evaluación de la ANLA con base en la Información Adicional al EIA presentada con radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015.

De acuerdo con la información presentada por el empresa (anexo 9 de la Información Adicional al EIA presentada con radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015), la caracterización hidrogeológica se puede resumir en la siguiente tabla y se presenta en la figura 3.

Tabla 21. Hidrogeología del área de influencia

TIPO DE ACUIFERO	UNIDAD GEOLÓGICA	CLASIFICACIÓN HIDROGEOLÓGICA	CARACTERÍSTICAS	PRODUCTIVIDAD	No. MANANTIALES ASOCIADOS
Flujo esencialmente intergranular	Depósito Aluvial (Qal)	Acuífero depósito aluvial	Libre	Baja	0
	Depósito de ladera y/o coluvial (Qc)	Acuífero depósito de ladera y/o coluvial	Libre, de extensión regional, asociado a las quebradas y a flujos verticales profundos	Moderadamente Baja	Trece (13)
	Depósito de terraza aluvial (Qt)	Acuífero depósito de terraza aluvial	Libre en la parte superior y confinado en la inferior	Moderada a alta	No reporta
Flujo esencialmente Intergranular y limitados recursos de aguas subterráneos	Lutitas de Macanal (Kilm)	Acuícludo Lutitas de Macanal	Acuícludo	Baja	Seis (6)
	Capas Rojas del Guaitiquía (Pcgc)	Acuitardo capas Rojas del Guaitiquía	Local de tipo confinado	Baja	No reporta
	Lutitas de Pipiral (Pdp)	Acuícludo Lutitas de Pipiral	Acuícludo	Moderadamente Baja	Tres (3)
Flujo esencialmente a través de fracturas	Arenisca de Gutiérrez (Pdɡ)	Acuífero Arenisca de Gutiérrez	Confinado a la densidad de fracturas, se asocia a flujos subterráneos regionales. De extensión local.	Moderada a moderadamente alta	Siete (7)
	Metaconglomerado y Filitas de Susumuco (PÉqsu)	Acuífero Metaconglomerado y filitas de Susumuco	De extensión local confinado a la densidad de fracturas	Baja a moderada	Dos (2)
	Filitas y Cuarcitas de Guayabetal (PÉqgu)	Acuífero Filitas y Cuarcitas de Guayabetal	Libre, confiado y de extensión local, confinado a la densidad de fracturas	Baja	No reporta

Fuente: Elaborado por el equipo de evaluación de la ANLA con base en la Información Adicional al EIA presentada con radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Como datos de entrada, el Modelo Hidrogeológico Conceptual - MHC, incluye la presencia de las unidades especificadas en la tabla 5-3, pero adicionalmente desglosa la unidad de terrazas (Qt) en cinco (5) subunidades tal como se representa en la leyenda geológica de la figura 3, las cuales se localizan en el tramo "sin túneles" (figura 3, parte inferior); al respecto, debe indicarse que en el contexto regional, el estudio geológico no distingue, a nivel genético y litológico, dicha división, por lo tanto, no está contextualizado geológicamente y no es claro para esta Autoridad la razón geológica que conlleva a tal separación.

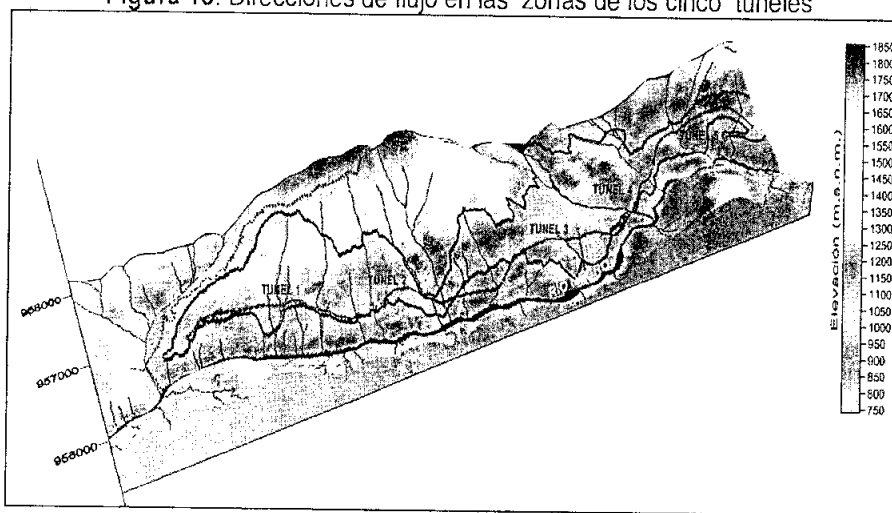
En este mismo sentido, las cinco (5) terrazas son capas de entrada del Modelo Hidrogeológico Conceptual, que afectan los datos para el cálculo de caudales en la etapa de construcción del proyecto, encontrándose aguas abajo de la zona de excavación de túneles.

Si bien el estudio asocia a cada una de las unidades geológicas características hidrogeológicas, no se presenta un análisis de las unidades hidrogeológicas independientes, elemento esencial para la formulación del modelo hidrogeológico conceptual. En su lugar, el estudio hace mención a las posibles zonas de interacción de flujo, que conllevarían a la formación y permanencia de las masas de agua subterránea. Con base en el contexto geológico y estructura de la zona, se elabora el modelo hidrogeológico conceptual, a fin de entender cómo evolucionan las condiciones hidrogeológicas:

1. **Recarga.** De acuerdo con la empresa, las zonas de recarga se dan principalmente en las zonas de montañas y de alta pendiente, a través del agua lluvia y fuentes superficiales, los flujos verticales descienden por goteo desde los depósitos cuaternarios y llegando a los sistemas más profundos, a través de las fracturas, generando un almacenamiento en rocas de basamento.

Ahora bien, el valle del Rio Negro, presenta diversidad litológica, cobertura vegetal resultado de la topografía, abundancia de red hidrográfica, presencia de manantiales, nacederos de agua superficial y un comportamiento estructural bastante denso, demuestran que debido a su geomorfología esta zona de pendiente, se convierte en el área de principal de recarga y de almacenamiento de agua subterránea, como se observa en la siguiente figura:

Figura 13. Direcciones de flujo en las zonas de los cinco túneles



Fuente: Información Adicional al EIA presentada con radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015.

En estas condiciones, la determinación del nivel freático, es una herramienta que permite saber las condiciones de saturación y posible almacenamiento de agua en la zona de influencia de los cinco túneles. De esta forma la empresa, indica que cuentan con 40 perforaciones, de éstas, solo en 14 se logró cortar el nivel freático:

Tabla 22. Niveles freáticos en el área de influencia

ID	Fecha	Longitud/Prof (m)	Litología de la Perforación	Nivel (m)	Unidad Captada
P1B	01/09/2013	50.0	Metalimolita	30.0	Peggu (Filitas y Cuarzitas de Guayabetal)
P2	06/05/2013	35.0	Filitas	18.0	Qc (Depósito de Ladera y/o Coluvial) Peggu (Filitas y Cuarzitas de Guayabetal)
P3	11/05/2013	36.0	Coluvión (4m)- Metalimolitas	36.0	Qc (Depósito de Ladera y/o Coluvial) Peggu (Filitas y Cuarzitas de Guayabetal)

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

ID	Fecha	Longitud/Prof (m)	Litología de la Perforación	Nivel (m)	Unidad Captada
P14	19/06/2013	40.5	Filita	27.75	Qc (Depósito de Ladera y/o Coluvial) Peogu (Filitas y Cuarцитas de Guayabeta)
P14A	20/07/2013	34.5	Coluvión-Metalimolita	16.0	Qc (Depósito de Ladera y/o Coluvial) Peogu (Filitas y Cuarцитas de Guayabeta)
P14B	23/08/2013	27.8		26.0	Peogu (Filitas y Cuarцитas de Guayabeta)
P10A	27/06/2013	40.0	Coluvión-Metalimolita	28.7	Qc (Depósito de Ladera y/o Coluvial) Peqsu (Metaconglomerados y Filitas de Susumuco)
P17	30/06/2013	40.5	Coluvión -Caño Seco	25.0	Qt2 (Depósito Terraza) Pdg (Formación Arenisca Gutiérrez)

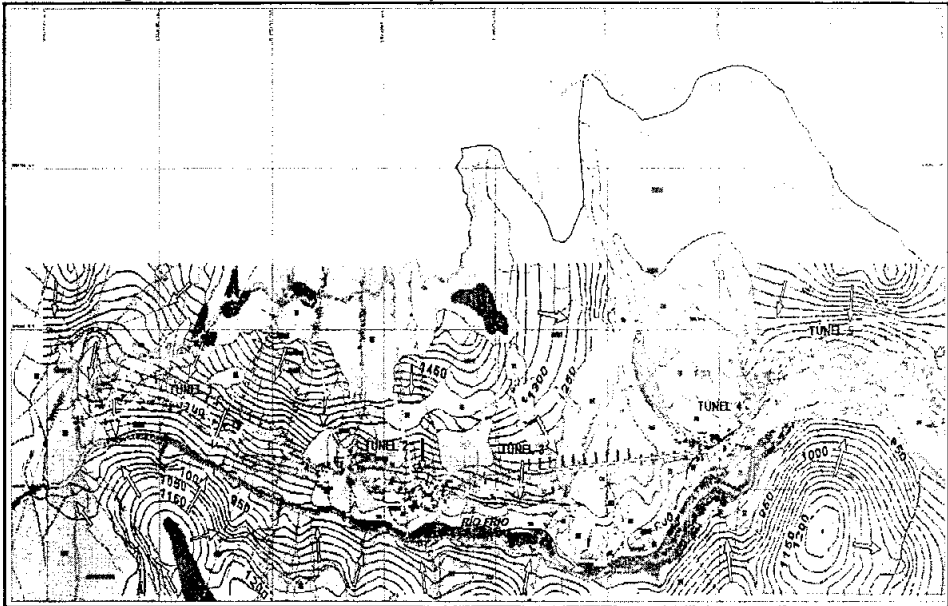
Fuente: Información Adicional al EIA presentada con radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015.

De acuerdo con los datos presentados en el EIA, los valores de niveles regionales, se presentan alrededor de los 900 m.s.n.m., en las inmediaciones de las desembocaduras de los drenajes secundarios en el valle del Río Negro y por encima de los 1400 m.s.n.m., en la cima de la montaña donde se presenta la más alta pendiente, se concluye entonces la existencia de un gradiente bastante grande y en dirección norte-sur, según lo reportado por la empresa (figura 5).

Aún de lo anterior, la empresa no considera los flujos ascendentes y los flujos regionales. De igual forma, para las zonas de falla, el EIA estima una Conductividad Hidráulica promedio de 1.0 m/día, solo superado por el acuífero asociado a los depósitos aluviales, sin embargo, aspecto que no es considerado en el estudio.

2. **Dirección de flujo.** El goteo y el flujo lento profundo, se trasmite en las unidades geológicas en la interrelación que se pueden ver alterada por la construcción de los túneles, la que se presenta en la siguiente figura; "depósitos de Ladera y/o Coluvión (Qc) y unos pequeños lentes de Terraza (Qt), los cuales recargan las Filitas y Cuarцитas de Guayabeta (PEogu) desde el Túnel 1 hasta el Túnel 3, además por la infiltración de las Quebradas La Caridad, El Aserio, Caseteja para el Túnel 1, la Quebrada Macalito para el Túnel 2, la Quebrada Chorrerón y la Susumuco para el Túnel 3, esta última también para el Túnel 4 con la Corrales, y para el Túnel 5 hacia la parte oriental Caño Seco, también recargada por el almacenamiento en el Acuífero confinado de las Areniscas de Gutiérrez (Pdg), el cual está supeditada a la densidad del fracturamiento.

Figura 14. Direcciones de flujo en las zonas de los cinco túneles



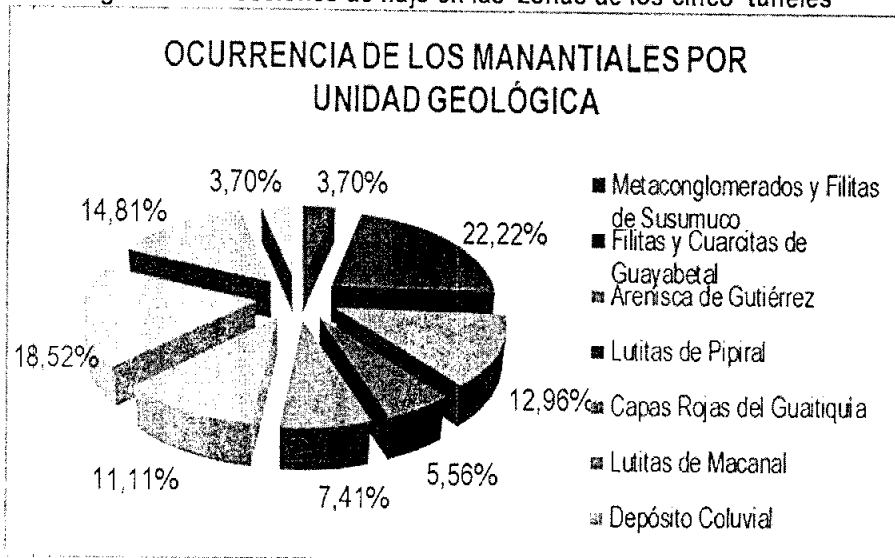
Fuente: Información Adicional al EIA presentada con radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015.

3. La descarga se da principalmente por las zonas de manantiales, nacimientos brotan predominantemente por filtración, registrando un total de cuarenta y cinco (45) surgencias de aguas naturales de éste tipo, doce (12) por fracturas y otros nueve (9) surgen por goteo, siendo la mayor proporción de tipo perenne, representando un 75.93% y los restantes de tipo intermitentes con un porcentaje de 24.07%

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

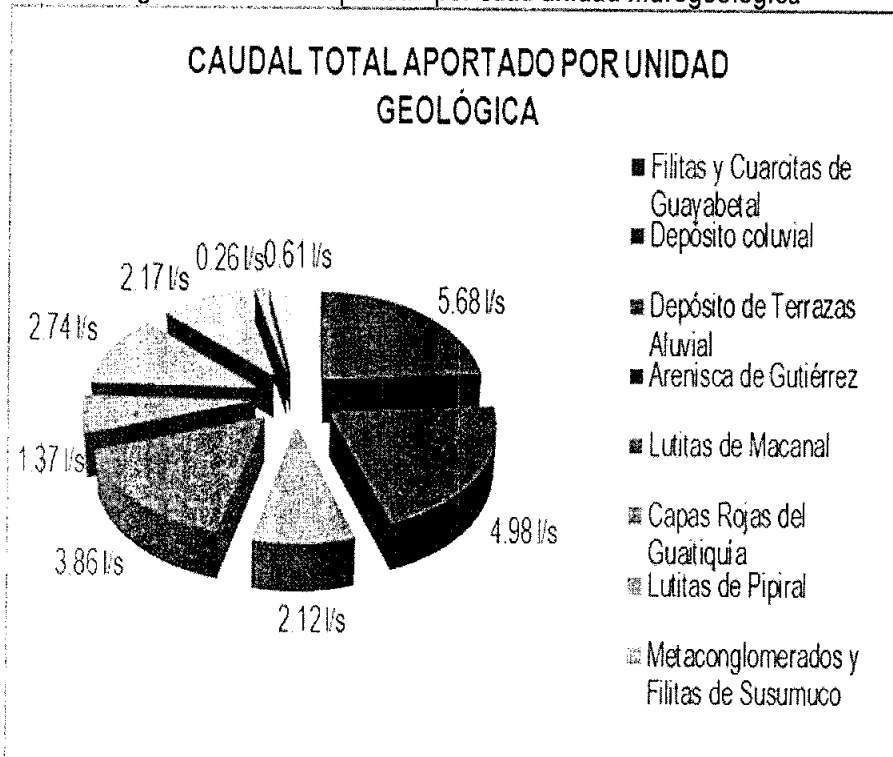
respectivamente. La distribución de los manantiales, en las unidades hidrogeológicas se presenta en la figura 5 y los caudales asociados a cada unidad hidrogeológica, se presenta en la figura 6.

Figura 15. Direcciones de flujo en las zonas de los cinco túneles



Fuente: Información Adicional al EIA presentada con radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015.

Figura 16. Caudal aportado por cada unidad hidrogeológica



Fuente: Información Adicional al EIA presentada con radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015.

Uno de los aportes esenciales del MHC, es la interacción del agua subterránea en las fuentes superficiales, así (Información Adicional al EIA radicado 2015067599-1-000 del 17/12/ 2015): "Desde el punto de vista hidrogeológico se considera que los nacederos, todas las corrientes superficiales (ríos, quebradas y manantiales), el elevado fracturamiento y la alta pendiente que predomina, tienen una interacción directa con los acuíferos, especialmente el acuífero Cuaternario Depósitos de Terraza, el Depósito de Ladera y/o Coluvial y por ende con el flujo de agua subterránea. En el modelo hidrogeológico conceptual se incorporan el Río Negro y las quebradas La Caridad, Aserrío, Caseteja, Macalito, Chorrerón, Susumuco, Corrales, Caño Seco, Pipiral y Servita hacia el lado oriental, los cuales inciden en las diferentes unidades hidrogeológicas", esto implica que cualquier alteración, tanto en calidad como en cantidad en los acuíferos, afectará de manera directa las fuentes superficiales y los manantiales y viceversa. En este sentido es importante reiterar los usos del agua subterránea en el área de influencia del proyecto, como base para entender la dinámica que puede verse modificada por el proyecto:

“Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones”

- Existen dos (2) acueductos formalmente constituidos ubicados en las veredas Pipiral y Servitá (Villavicencio) localizados en la parte alta de la cordillera.
- El agua subterránea proveniente de los manantiales en toda el área, contribuye al flujo base de las corrientes superficiales, siendo utilizadas estas corrientes en el consumo doméstico de viviendas dispersas y algunos para el riego de pequeños cultivos, como se observa de la tabla 5-4.

Tabla 23. Usuarios de corrientes superficiales y usuarios de aguas subterráneas

OBRA	VEREDA	USUARIOS DE CORRIENTES SUPERFICIALES		USUARIOS AGUAS SUBTERRÁNEAS	
		NOMBRE DE LA CORRIENTE	USUARIOS DE CORRIENTES SUPERFICIALES	NO. DE MANANTIAL	USUARIOS DE MANANTIALES
Túnel 1	Chirajara Baja	No intercepta ninguna corriente superficial	N.A	MAN-3	1 construcción residencial
	Chirajara Alta	Q. La Caridad (0,08 m³/s)	2 inmuebles residenciales	MAN-10	1 construcción residencial con actividad pecuaria
		Q. El Aserrio (0,07 m³/s)		MAN 7, 8 y 9	3 predios con actividad agropecuaria
	Casa de Teja	La Pala* (0,07 m³/s)	8 inmuebles residenciales	MAN-4 y MAN-15	2 construcciones residenciales con actividad agricola (frutales)
			1 lavadero de carros.	MAN 5, 6 , 11 y 12	5 predios con uso agropecuario
Túnel 2	Casa de Teja	Q. Casa de Teja (0,10 m³/s)	1 institución educativa	MAN-14	14 construcciones residenciales
		Caño Duque* (0,10 m³/s)			
		Q. Macalito (0,05 m³/s)	11 inmuebles residenciales		
Túnel 3	Susumuco		1 Lavadero de carros	No hay manantiales	N.A.
		Quebrada Chorrerón (0,11 m³/s)	46 inmuebles residenciales		
		Quebrada NN	8 Lavaderos de carros		
		Quebrada NN tributaria de la Q. Susumuco	1 institución educativa Susumuco		
Túnel 4	Pipiral	No intercepta ninguna corriente superficial	N.A	No hay manantiales	N.A.
Túnel 5		Caño Seco (0,10 m³/s)	Acueducto veredal Caño seco y acueductos denominados 1 pulg. y 2 pulg. de los cuales se abastecen 40 familias aprox.		
TOTAL		67 Inmuebles residenciales		17 construcciones residenciales	
		10 Lavaderos de carros		10 predios con actividad agropecuaria	
		2 Instituciones educativas			

Fuente: Elaborado por el equipo de evaluación de la ANLA con base en la Información Adicional al EIA presentada con radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015.

Del anterior inventario de cuerpos de agua, se puede advertir que en el área de influencia directa son interceptadas, en términos generales, diez y seis (16) cuerpos de agua que corresponden a aquellos identificados por el estudio de cuencas e hidrología realizado por la empresa; en la tabla anterior el valor entre paréntesis corresponde con los caudales para las fuentes superficiales, sin embargo, el estudio no registra los valores de caudales para los manantiales.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Finalmente, el Modelo Hidrogeológico Matemático, infiere las condiciones de los acuíferos con la construcción del proyecto, encontrándose que:

Tabla 24. Simulación matemática de infiltración en construcción y en tres lustros consecutivos

TÚNEL	LONGITUD (Km)	CAUDAL TOTAL DE ENTRADA – SIN PROYECTO (l/s)	ENTRADAS TOTALES – CON PROYECTO (l/s)			
			Construcción	Año 2024	Año 2029	Año 2034
1	2.0	5.12	170.01	140.74	122.71	110.99
2	0.6	1.0	3.35	3.27	3.23	3.22
3	2.34	13.36	270.59	197.27	152.50	121.78
4	0.40	0.14	4.86	5.08	5.24	5.34
5	1.77	7.47	24.53	23.05	22.17	20.56

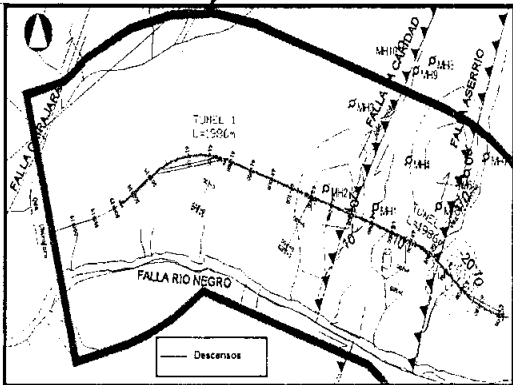
Fuente: Elaborado por el equipo de evaluación de la ANLA con base en la Información Adicional al EIA presentada con radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015.

Teniendo en cuenta los caudales de infiltración evidenciados por la empresa en el EIA y por consiguiente las afectaciones que sobre los manantiales y sobre las fuentes superficiales, los resultados de dichas afectaciones se transcriben de manera textual (Información Adicional al EIA - radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015 - Anexo 9 – página 185 y subsiguientes), a fin de evidenciar los altos impactos del proyecto sobre el ciclo hidrogeológico-hidrológico:

Tabla 25. Afectación de los túneles sobre el nivel freático y los manantiales

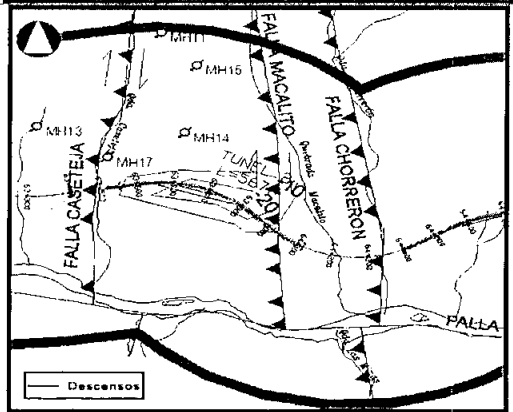
Descensos Túnel_1 - Etapa de Construcción.

En el Túnel_1 los descensos son de máximo 50.0 m entre la abscisa 62+100 y la abscisa 63+100 (Figura), estos descensos coinciden con el curso de la Falla La Caridad y la Falla Aserrio que se encuentran inmersas en el Acuífero Filitas y Cuarcitas de Guayabetal.



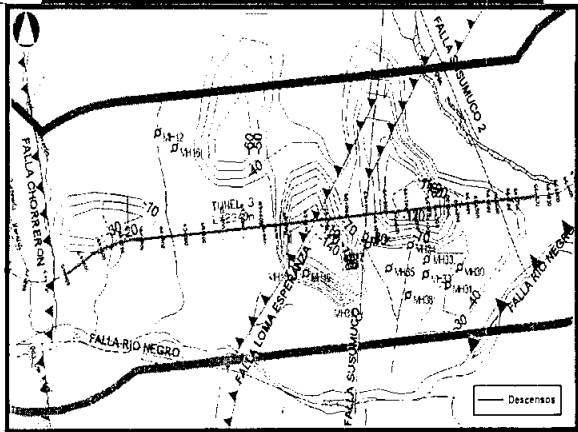
Descensos Túnel_2 - Etapa de Construcción.

En el Túnel_2 existen descensos de máximo 30.0 m entre la abscisa 63+600 hasta la abscisa 64+100, estos descensos coinciden con la Falla Macalito y la Falla Casa de Teja que hacen parte del Acuífero Filitas y Cuarcitas de Guayabetal como se observa en la siguiente figura.



Descensos Túnel_3 - Etapa de Construcción.

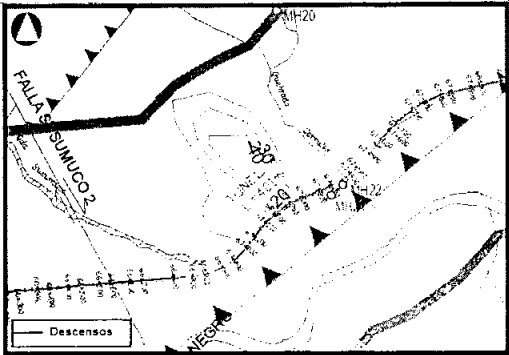
El Túnel_3 tiene una longitud y área mayor de afectación en comparación con el Túnel_1 y Túnel_2, ya que existen descensos de máximo 30.0 m entre la abscisa 64+400 del portal entrada hasta la abscisa 64+800, y descensos de máximo 140.0 m desde la abscisa 65+400 hasta la abscisa 66+600 (portal salida), estos últimos descensos coinciden con el trazado de las Fallas Susumuco y La Esperanza. En la siguiente figura se puede observar el área generada a partir de los descensos en el Túnel_3.



“Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones”

Descensos Túnel_4 - Etapa de Construcción.

Por último, en el Túnel_4 como se observa en la siguiente figura, presenta descensos de máximo 40.0 m desde la abscisa 67+000 hasta la abscisa 67+300; estos descensos son generados sobre el almacenamiento del Acuífero Depósitos de Terraza Qt1, Qt2 y Qt3.



De acuerdo al anterior análisis, los manantiales que son susceptibles a desaparecer por efectos en la construcción del Túnel_1 son el MH2, MH5 y MH6 y del Túnel_3 los manantiales MH18, MH19, MH37, MH36, MH34, MH30 y el MH31 (negrilla fuera del texto).

Fuente: Elaborado por el equipo de evaluación de la ANLA con base en la Información Adicional al EIA presentada con radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015.

Tabla 26. Afectación de los túneles sobre las fuentes superficiales

OUT (Salidas Fuentes Sup.)			OUT - CONSTRUCCIÓN			
ESTACIONARIO			TRANSITORIO 2014-2019			
Quebrada	m³/día	l/s	Quebrada	m³/día	l/s	Dism. Caudal (l/s)
La Caridad	4342.34	50.26	La Caridad	4300.32	49.77	0.49
Aserrio	1993.67	23.07	Aserrio	1464.63	16.95	6.12
Casa de Teja	1356.71	15.70	Casa de Teja	1215.42	14.07	1.64
Macalito	1333.08	15.43	Macalito	1333.08	15.43	0.00
Chorreron	2801.74	32.43	Chorreron	2801.74	32.43	0.00
Q. Susumuco	6348.71	73.48	Q. Susumuco	5939.21	68.74	4.74
Corrales	247.18	2.86	Corrales	247.18	2.86	0.00
Caño Seco	6694.35	77.48	Caño Seco	6694.35	77.48	0.00

Fuente: Información Adicional al EIA presentada con radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015.

Finalmente, debe hacerse mención a los aspectos que sobre la estabilidad de la obra y el entorno ecosistémico tendrá la excavación de los diferentes túneles, aspectos que son mencionados en el anexo de geología para túneles (Anexo 2 – Planos de diseño/6.V-Túneles):

Túnel – 1

Tramo K61+239 a K61+310

En este primer sector se encuentran filitas pertenecientes a la Formación Guayabetal, las cuales se encuentran fracturadas, con distintos grados de meteorización, la empresa evidenció la presencia de limos blandos alrededor de los planos de debilidad, donde además se evidencian planos de foliación y diaclasas, según lo informado por la empresa, no se observaron grandes desplazamientos tectónicos. Las rocas presentan grados de dureza que varía de media a alta dureza, con un horizonte IIA - IIB de meteorización.

Morfología fuertemente quebrada con pendientes transversales entre 45° y 60° y en menor, teniendo como basamento las filitas y metaconglomerados de Guayabetal (filitas y cuarcitas), con desarrollo de suelos residuales y depósitos recientes inferidos a menos de 10 m de profundidad, según los resultados de la tomografía eléctrica realizada para este portal.

A nivel estructural, esta zona se encuentra dentro de la zona de influencia de la Falla de Río Negro y la Falla Chirajara, por lo que se infiere un grado de fracturamiento de moderado a alto; que parece indicar que la foliación está a favor de la pendiente buzando entre 40 y 50° subparalela al cuerpo del túnel y que se suma a las discontinuidades sistemáticas, que presentan tendencia entre 40°SE- 50°SE, hacia el río Negro, que pueden generar inestabilidades durante la excavación de estos primeros 70 m.

El índice GSI (Geological Strength Index) entre 35 – 45 y 45 – 60, en general rocas de mala a media calidad.

Presencia de algunos goteos y flujos menores de agua, los cuales podrán generar desprendimientos e inestabilidades en un sector donde la roca se descomprime.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

La presencia de los depósitos sumado a la disposición estructural de las rocas pueden generar fenómenos de remoción en masa.

De lo anterior se infieren terrenos de calidad Mala (Tipo IV) a Regular (Tipo III), para ello la empresa propone la implementación de soporte tipo arco HEB-100, concreto reforzado con fibra, pernos sistematizados y dirigidos.

Tramo K61+310 a K 62 + 320

Para este sector, las rocas tipo filitas silíceas y cuarcitas grises duras miembro del Grupo Quetame de la Formación Guayabetal, son supyacidas por espesos depósitos coluviales con bloques rocosos sueltos provenientes del desprendimiento y caída de bloques rocosos desde la parte alta de la ladera. De acuerdo con lo indicado por la empresa se espera disminución del grado de fracturamiento de la roca, alteración y mayor grado de resistencia, se espera entonces valores de RQD más altos, con lo cual las características de autososte se consideran de Regulares (Tipo III) a Buenas (Tipo II).

Este tramo presenta un riesgo de inestabilidad que se asocia principalmente a:

Foliación, con tendencia general perpendicular al eje del túnel, que puede afectar negativamente la estabilidad de la bóveda pero puede ser favorable en los hastiales.

Diaclasas sub-paralelas al eje que forman cuñas y bloques inestables (en hastiales serán estables, con problemas de caída de bloques en la clave y en el frente)

Zona de cizallas (K61+500/560, K61+680/700, K61+800/820) con la existencia de brechas de falla y rellenos de roca triturada por los que puede fluir agua; el aporte de agua hacia la excavación será de ligeramente húmedo hasta generar flujos menores.

Tramo K62+320 a K 62+540 - Zona de Falla de La Caridad

Para este sector, la excavación del Túnel 1 espera encontrar la zona de LA FALLA DE LA CARIDAD, falla de tipo inverso con dirección N30°E y buzamiento variable de 45°W, componente rumbo dextral.

Los efectos de esta falla, se amplían y manifiestan en fracturamiento de cuñas y prismas de roca que fallan hacia la vía actual por las diaclasas que buzaban hacia ladera izquierda del río Negro, entre ellas se encuentran las fracturas por relevo de presiones.

La falla ha tenido severos efectos sobre el puente de la Caridad, elemento presentado en el estudio y analizado en la visita de campo realizada por el equipo de la ANLA.

Este tramo presenta inestabilidad se asocia principalmente a:

Filitas y cuarcitas de la Formación Guayabetal triturado y alterado, poco resistente que proporcionará valores medios a bajos de RQD.

La estabilidad de la excavación estará condicionada por la presencia de brecha, harina de falla y cizallas, por lo que las características de autososte se consideran Malas (Tipo IV) a Muy Malas (Tipo V).

Es posible la aparición de zonas húmedas y flujos localizados al interior de la excavación, sin embargo, no se mencionan los posibles caudales que se esperan encontrar.

Es necesario que para esta zona se determinen de manera detallada los mecanismos para garantizar la estabilidad de la obra y los flujos de aguas subterráneas en el túnel, dado que el estudio no menciona las características de refuerzos, soportes, inyecciones, impermeabilización entre otros.

Adicionalmente con las evidencias de afectación del movimiento de la falla sobre el puente la Caridad, es necesario que la empresa presente las medidas de control, monitoreo y seguimiento que permitan conocer en tiempo real la variación en los tensores de movimiento que afecten la excavación como tal y con ella la estabilidad y condiciones medio ambientales del área.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Tramo K62+540 a K62+720

La excavación del túnel persiste en rocas de la Formación Guayabetal, con rasgos menores en el grado de fracturamiento y de meteorización.

Diaclasas sub-paralelas al eje que forman cuñas y bloques inestables (desfavorables para la estabilidad de la excavación).

Foliación casi perpendicular al eje de excavación favorable en los hastiales y desfavorable en la bóveda.

Es probable el desprendimiento, a nivel de la clave del túnel, debido a la presencia de bloques inestables en presencia de agua; lo que dará como resultado moderadas a bajas condiciones mecánicas de cohesión – fricción especialmente donde se crucen varios juegos de fracturamiento.

Se espera la aparición de agua formando humedades y goteos menores localizados.

Tramo K62+720 a K62+900 - Zona de Falla Aserrió

Sector de cruce de la Falla Aserrió con la excavación del túnel 1, al igual que las fallas Caseteja y Macalito, la falla Aserrió corresponde a una estructura inversa de componente dextral con tendencia dominante N 30°E/W a N 10° E/W, según lo indicado en el anexo 9, la afectación de estas fallas se espera a 15 m a lado y lado, del trazo principal.

El material se encontrará triturado y alterado, poco resistente y proporcionará valores medios a bajos de RQD, la estabilidad de la excavación estará condicionada por la presencia de brecha, harina de falla y cizallas.

Según lo indicado por la empresa se espera la aparición de zonas húmedas y flujos localizados al interior del túnel.

La roca no presentará buenas características autosoportantes, por lo que, requiere medidas de control que garantice la estabilidad de la obra.

Tramo K62+900 a K63+100

En este tramo se espera que la filitas y cuarcitas de Guyabetal, se encuentren poco meteorizadas, aunque fracturas.

A nivel general las condiciones y tendencias de los materiales se esperan en las mismas condiciones que el tramo K62+540 a K62+720

Se espera que las grietas o fracturas que comuniquen con bolsas de agua colgadas, que en cualquier momento pueden ingresar al túnel,

Se deberán presentar medidas de control y manejo especial, que permitan garantizar la mínima afectación del agua de los acuíferos colgados, tanto en calidad como en cantidad, de manera tal que se garantice la permanencia de las masas de agua subterránea y por lo tanto en entorno ecosistémico de la zona.

Tramo K63+100 a K63+231 Sector Quebrada La Pala Portal Salida Túnel 1

La tomografía eléctrica y la respectiva interpretación son igualmente las mismas que las presentadas en el portal de acceso del túnel 1, por lo tanto, desde el punto de las características generales que coadyuvan al entendimiento del entorno hidrogeológico no es claro, tal grado de similitud.

Túnel – 2

De acuerdo con lo indicado por la empresa en el EIA (Información Adicional radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015), la excavación del túnel 2 se realiza sobre las filitas y cuarcitas de la Formación Guayabetal (Pequgu), a las cuales suprayacen los coluvios de vertientes en potencia que oscila entre 5 m y 10 m.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Tramo K63+100 a K63+231 - Sector Caseteja - Portal de entrada Túnel 2

Según la interpretación de la tomografía eléctrica los coluviones principalmente clásticos, tienen una potencia de variable entre 5 y 10 m, que suprayace el escaso horizonte de meteorización de las filitas. Las resistividades en la roca son muy altas indicando roca fresca, masiva.

El portal será emplazado en la zona de influencia de la Falla Caseteja. Estructura inversa – dextral, con dirección preferente N 30°E/W a N 10°E/W, cataclisis a 15 m a lado y lado del trazo principal, sin embargo, según lo indicado en el estudio, no se evidenciaron desplazamientos importantes asociados.

La disposición de las discontinuidades sistemáticas, sub-paralelas al eje de excavación y con tendencia al cauce del río Negro, generará inestabilidades y descompresión del terreno, por lo que, se esperan desprendimientos y desplomes de material rocoso al interior de la excavación. Por tanto, se debe realizar monitoreo permanente de la superficie del terreno a fin de evidenciar y controlar la presencia de grietas y fracturas que puedan afectar el techo del túnel y en general la zona de influencia de este portal.

"De acuerdo con la investigación, en el terreno es probable la existencia de agua colgada limitada que se encuentran limitados por fallas y cizallas, los cuales pueden provocar problemas constructivos en el túnel, sobre todo si se aproximan por la bóveda, ya que puede aparecer repentinamente agua a presión que arrastre las brechas, la roca triturada y/o el material de relleno, y que además puede ejercer presión hidráulica sobre los revestimientos impermeables".

Tramo K63+640 a K64+020 – Sector Central Túnel 2

Tal como se ha indicado para los tramos anteriores de éste y del Túnel 1, la foliación de las rocas perpendicular a la excavación y juegos de diaclasas sub-paralelas al eje, generaran problemas de inestabilidad en la bóveda.

Se espera además que los bloques y cuñas de la clave puedan desprenderse como consecuencia de la presencia de flujos de agua.

De acuerdo con lo indicado en el informe, durante el proceso constructivo el agua de infiltración, puede provocar graves problemas de inestabilidad debido a la posible aparición con chorros a presión que arrastren material de relleno o triturado, implicando además la desecación de las bolsas de agua confinadas y sobre las cuales no se aplica conocimiento detallado en el EIA.

En el anexo 9, la empresa indica además que los acuíferos mencionados se encuentran confinados por las zonas de cizallas - K63+020/660, K63+820/880, K63+970-K64+000), para estas zonas, el estudio recomienda *"que el soporte se debe reforzar con pernos dirigidos perpendiculares a los planos de discontinuidad"*; sin embargo, no se menciona ninguna medida dentro del proceso constructivo tendiente a la protección del recurso hidrogeológico de esta manera, es de esperarse que las masas de agua sean afectadas sin el establecimiento de medidas de control, mitigación y prevención.

Se debe mencionar que al presentarse descompresión de los esfuerzos se puede dar el fenómeno mencionado anteriormente, por lo cual se deben extremar las medidas de control ambiental y del sistema constructivo que redunden en la estabilidad de la excavación, permanencia de los acuíferos, calidad del agua allí contenido y en este sentido evitar efectos colaterales como subsidencias y desecación de fuentes naturales y manantiales.

Tramo K64+020 – K64+120 Sector Macalito - Portal salida Túnel 2

Zona de influencia de la Falla Macalito. Tal como las descritas fallas de Caseteja y Aserrio, son estructuras compresionales como desplazamiento dextral, tendencia general al NE y buzando al W. Para el caso de la Falla Macalito, la tomografía eléctrica realizada en esta zona de portal de salida, hace inferir la presencia de grandes bloques aislados, generados posiblemente como consecuencia de la actividad de esta estructura geológica.

En los últimos 120 m de la excavación se esperan que los problemas de estabilidad se incrementen como consecuencia del alto grado de fracturamiento y meteorización de la roca, así como la escasa diferencia en el techo de la excavación, lo que claramente se pueden traducir en la generación de inestabilidades en el talud de portal y en general en la ladera.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

En el caso anterior, la empresa indica que se ejecutará una *rápida y correcta ejecución de todos los trabajos de emboquille y de estabilización, para garantizar que durante y después de realizadas las excavaciones, el factor de seguridad de la ladera sea suficiente como para que no haya inestabilidades post-constructivas significativas.*

Para el tramo en cuestión, el EIA indica: *"Al interior de la excavación, la afluencia de agua puede alterar las propiedades mecánicas de suelos (coluvión) y de rocas fracturadas, generando inestabilidad (por un gradiente hidráulico elevado) especialmente en la clave y hastiales de la excavación; así mismo, esta agua, puede ejercer presión hidrostática sobre el revestimiento final"*. Tal como en el tramo anterior, las condiciones hidrogeológicas se constituyen en un elemento altamente desfavorable desde el punto de vista técnico y ambiental, se indica entonces la necesidad que el estudio ambiental contenga todos y cada una de las medidas que eviten, controlen, prevengan y minimicen los impactos sobre el medio hidrogeológico y sobre la estabilidad de la cobertura. Se debe resaltar que estas medidas de prevención deben considerar lo descrito por la empresa, en el sentido de esperar sobrepresiones hidrostáticas que puedan afectar el revestimiento final del túnel y por tanto deberán ser más robustas y potentes que lo planteado hasta el momento.

Túneles 3, 4 y 5

Los túneles de este tramo se emplazarán en los metaconglomerados y Filitas de Susumuco, las cuales infrayecen las filitas y Cuarzitas de Guayabetal (Pcqu), la tendencia general de las rocas N25°E a 45°E; sin embargo, los esfuerzos tectónicos generan plegamientos y deformaciones que inciden en los cambios de actitud. Al tope de la columna estratigráfica se encuentra depósitos cuaternarios de origen fluvial (terrazas) y denudación (coluvión).

Túnel 3

Tramo K64+400 – K64+560 Sector quebrada Chorrerón - Portal Entrada Túnel 3

De acuerdo con lo indicado en el anexo 9 del EIA, la perforación exploratoria P-15 detectó la presencia de un coluvión de 8 m de espesor el cual suprayace una capa de 30 m de material arcilloso café oscuro muy plástico, blando, en posición sub-horizontal; según la empresa, el origen de esta capa puede estar relacionado con un depósito aluvial relacionado con algún evento de inundación del Río Negro.

Si bien el estudio menciona que no se encontraron evidencias de grandes desplazamientos que puedan asociarse a las Fallas Río Negro y Chorrerón, el mismo documento que el área de cizalla de la última estructura es de aproximadamente 40 m y además presenta fallas satélites, que han servido a la disipación de los esfuerzos cortantes.

Teniendo en cuenta que en los primeros 140 m de excavación del túnel, el techo del túnel se encuentra más cerca del topo de terreno y además el emplazamiento se hará en materiales no consolidados (coluvión y capas arcillosas), es probable la generación de asentamientos diferenciales en el terreno, desplomes y en general diversos tipos de eventos que pueden incidir de manera en la estabilidad de la ladera y las alteración de las características ecosistémicas tanto en el techo del túnel como en la ladera y en el cuerpo de agua El Chorreón. Es necesario entonces, que la empresa detalle las actividades constructivas y ambientales que evitarán la consolidación de los fenómenos descritos y por tanto la afectación negativa en los cuerpos de agua y en las laderas.

Sumado a lo anterior, se esperan encontrar masas de agua subterráneas con gradiente hidráulico elevado que pueden afectar la estabilidad de la clave y los hastiales y que de la misma manera que fue mencionado para el tramo final del túnel 2, se puede generar presión de poros que puede afectar el revestimiento final de la obra. En este sentido son aplicables las medidas requeridas en el tramo de Macalito – Túnel 2.

Tramo K64+560 – 64+850

En este tramo, la empresa indica mejoramiento en las condiciones geológicas, estructurales e hidrogeológicas. Las rocas presentarán menor grado de fracturamiento, la foliación y las diaclasas tendrán las mismas disposiciones estructurales descritas anteriormente, lo que redundará en estabilidad en los hastiales y formación de cuñas y bloques en la bóveda.

Las zonas de cizalla, asociadas a las fallas satélites de la Falla Chorrerón, pueden presentar harina de falla, roca triturada por los cuales puede fluir agua; sin embargo, se espera que estos efluvios correspondan a goteos, flujos menores o zonas húmedas.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Tramo K64+850 – K65+000 - Sector Lizarazú

En este sector la empresa evidenció la presencia del Lineamiento Lizarazú, posible estructura geológica que podría generar zonas cataclásticas, que disminuyen la calidad del macizo rocoso y en este sentido, es probable que se presenten fenómenos de inestabilidad e incremento en los niveles de agua en la excavación.

En concordancia con lo anterior, dado que el Lineamiento no está confirmado, la empresa deberá emplear los métodos directos e indirectos que permitan confirmar si se trata de una estructura tectónica, la afectación sobre la roca, zona de falla e interrelación con las masas de agua. De ello se deben establecer las medidas de control, manejo, mitigación y prevención que garanticen tanto la estabilidad de la obra como el mínimo impacto sobre el entorno biótico de la zona.

Tramo K65+000 – K65+440

En este sector se esperan similares condiciones a las descritas para el tramo K64+560 – 64+850, siendo menor la influencia de los sistemas satelitales de la Falla Chorreron.

Tramo K65+000 – K65+440 – Sector Falla Loma Esperanza

En este sector está asociado a la presencia de falla Loma Esperanza, la que afecta las rocas duras metamórficas y por tanto la estabilidad de la excavación en las zonas de cizalla.

Los acuíferos de las unidades cuaternarias (terrazas), confinadas por fallas y zonas de cizalla, pueden fluir a través de las fracturas hasta alcanzar los niveles de la excavación con altos niveles hidrostáticos generando problemas de estabilidad en el túnel y concomitante la desecación de los niveles clásticos superiores, podría conllevar en la formación de asentamientos diferenciales, desaparición de cuerpos y puntos de agua. Por lo tanto, es necesario que se implemente los mecanismos constructivos y medidas de control necesarios que eviten la consolidación de dichos efectos, tal como indicó en el tramo de Macalito del Túnel 2.

Tramo K66+400 – K66+740 - Portal Salida Túnel 3

La excavación de este último tramo, se realizará en metaconglomerados y metareniscas duras de la Formación Susumuco (Pcqsu), las cuales se encuentran recubiertas por depósitos cuaternarios de espesor variable (Qt₁, Qt₂, Qc). Además por encontrarse más cerca de la superficie del terreno, la roca estará más meteorizada, fracturada y desconfiada.

Concomitante la influencia de la Falla Rio Negro y la Falla satélite de Susumuco (Susumuco 2), esta última intercepta el eje de excavación, genera fracturamientos, de moderada a alta densidad, con presencia de roca triturada y brechas.

Igualmente, "la afluencia de agua, proveniente de los depósitos, puede alterar las propiedades mecánicas de suelos (coluvión) y de rocas fracturadas, generando inestabilidad (por un gradiente hidráulico elevado) especialmente en la clave y hastiales de la excavación; así mismo, esta agua, puede ejercer presión hidrostática sobre el revestimiento final, por lo que se recomienda medidas de drenaje intenso para este sector".

De acuerdo con las recomendaciones dadas por la empresa para garantizar la estabilidad de las obras durante la excavación y posterior a la misma, se encuentra: *"rápida y correcta ejecución de todos los trabajos de emboquille y de estabilización (incluido un drenaje perimetral)".*

La condición litológica y estructural de la roca, puede generar inestabilidades dentro de la excavación, en el talud del emboquille y en la ladera; así como situaciones de asentamientos diferenciales y subsidencias en la superficie del terreno, los cuales pueden generarse tanto durante los periodos constructivos y post constructivos, de ahí la necesidad de realizar las actividades previstas según lo indicado anteriormente; sin embargo, desde el punto de vista ambiental, se observa que la única solución prevista para el manejo de las aguas subterráneas consiste en el drenaje de los acuíferos y bolsas de agua, aspecto que conlleva la alteración de todo el flujo hidrogeológico, con el consiguiente impacto sobre los ecosistemas de la zona. Así las cosas, la empresa deberá proponer e implementar medidas que redunden en la atenuación de los impactos ambientales sobre el componente hidrogeológico, donde el drenaje la "desecación" de las bolsas de agua y los acuíferos se constituyan como "últimas alternativas".

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Túnel 4

Tramo K66+945 - K67+060 Sector Susumuco - Portal Entrada

Según lo presentado por la empresa las condiciones de estos primeros 75 m de excavación corresponden, de manera idéntica, con los aspectos analizados para el tramo final del túnel 3 (K66+400 – K66+740), por lo que, las consideraciones de la ANLA, corresponden de manera unívoca en ambos casos.

Tramo K67+060 – K67+160 - Sector Central

De acuerdo con la tomografía eléctrica presentada por la empresa, en el sector central del túnel 4, los metaconglomerados de la Formación Susumuco (Peqsu) se encuentran recubiertos por depósitos de terraza aproximadamente entre 45 a 50 metros. Esta unidad cuaternaria, presenta concentraciones de bolos o cantos de gran tamaño antes de la roca; se debe resaltar que en este sector la tomografía no evidenció la presencia de roca fresca.

La zonas de cizalla y de fracturas que limitan el agua colgada en las terrazas, puede verse afectada durante el proceso constructivo llegando a facilitar la aparición brusca de agua a presión con arrastre de material de relleno o de roca triturada, con las condiciones descritas previamente de desecación de bolsas de agua y fenómenos concomitantes, que al igual que los mencionados anteriores tramos, requieren de procesos constructivos especiales que conlleven a la protección del recurso hidrogeológico.

Tramo K6+160 – K67+346 - Sector Corrales - Portal de Salida

La parte final de este túnel está determinada por la presencia de depósitos aluviales recientes asociados a la quebrada Corrales, así como la influencia de las Fallas Rio Negro, Susumuco y Corrales, que generan moderado a alto grado de fracturamiento, con presencia de zonas fracturadas y alteradas, cizallas y por la presencia de limos arenosos blandos alrededor de los planos de debilidad, lo que determina que estos últimos 86 m de túnel sean especialmente sensibles a problemas de inestabilidad, tanto durante el periodo constructivo como después de finalizada la obra.

Sumando a lo anterior, según lo indicado por la empresa, los flujos erráticos de la Quebrada Corrales (superficiales y subsuperficiales), pueden ingresar al interior de la excavación, incrementando los problemas de inestabilidad debido a un gradiente hidráulico elevado, especialmente en la clave y en el hastial noroeste del túnel; así mismo, esta agua, si no se controla, puede ejercer presión de poros por detrás del revestimiento final, deteriorándolo o destruyéndolo.

Al respecto, la empresa recomienda una "rápida y correcta ejecución de todos los trabajos de emportalamiento y de estabilización (incluyendo intenso drenaje y la consolidación del terreno)", medidas, que como se ha dicho anteriormente no garantizan la condición de prevención de impactos sobre el entorno hidrogeológico.

Túnel 5

Tramo K67+540 - K67+650 Sector Corrales - Portal Entrada

Al igual que en el caso anterior, la excavación inicial del túnel 5 se realizará en los metaconglomerados de la Formación Susumuco (Peqsu), considerando también la presencia de depósitos cuaternarios de espesor variable, por tanto, en los primeros metros se esperan algunos riesgos de inestabilidad propios de la cercanía al tope del terreno, así como de las características propias de las rocas expuestas a intemperismo permanente.

La calidad de la roca también está sujeta a la presencia de las Fallas Rio Negro y Corrales y del Lineamiento (Falla) Caño Seco, los cuales generan en el material moderado a alto grado de fracturamiento.

Para este tramo también se espera la afluencia, en la excavación, de agua a presión que puede lavar las superficies cizalladas y trituradas, siendo muy probable la generación de efectos negativos en la clave y hastiales de la excavación, pero que, a su vez, pueden ocasionar daños en el revestimiento final como consecuencia de la sobre presión hidráulica existente.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Con lo anterior, se enfatiza también en este punto la necesidad de las acciones de prevención a nivel de proteger el componente hidrogeológico y todos los estadios que de él dependen, tal como se indicó en los casos de los túneles previamente analizados.

Tramo K67+650 – K67+940 Sector Caño

Este tramo de túnel continúa en la misma unidad de metaconglomerados, la roca presenta mejor índice de calidad, se espera roca dura, con un grado de fracturamiento y de meteorización bajo. Sin embargo, la estratificación y las diaclasas se disponen subparalelas al eje de la excavación generando condiciones de estabilidad desfavorables, con formación de cuñas y bloques inestables.

De otro lado, también se prevé agua colgada limitada por cizallas, que pueden aportar repentinamente agua a presión, involucrando material de relleno y bloques inestables que pueden caer, fenómeno que puede darse principalmente en la clave del túnel.

Tramo K67+940 – K68+210 Sector Falla Caño Seco - Túnel 5

Sector especialmente sensible debido a la presencia de la Falla Caño Seco. Si bien el estudio trata indistintamente de Lineamiento y falla a la estructura de Caño Seco, también le asigna características propias de movimientos tectónicos que afectarán la excavación, tales como: brecha, harina de falla, espejos, estrias y cizallas, milonitas, material alterado y roca triturada por donde puede fluir el agua las tensiones tectónicas existentes producen fracturamiento que tiende a mantener abiertas las juntas y que aumentan su permeabilidad, la condición es generada por la zona de influencia del Lineamiento (Falla) Caño Seco.

Tramo K68+210 - K 69+050 Sector Loma La Esperanza

Este sector de la excavación se realizará en materiales duros correspondientes a la Formación Areniscas de Gutiérrez (Pdg), se espera la presencia de agua a presión, que puede provocar graves problemas de estabilidad.

Para este caso también es necesario tener medidas especiales que permitan tanto la protección de la obra como tal, y de manera especial, la minimización de impactos sobre el recurso hidrogeológico y ecosistema asociado.

Tramo K 69+050 - K69+200 - Sector Pipiral– Portal Salida Túnel 5

La tomografía eléctrica realizada por la empresa para este sector, infiere la presencia de dos coluviones, con diferente grado de consolidación según el periodo en que fue depositado, en el estudio también se indica que hacia *"la parte central se observan anomalías de espaciamento de las iso-líneas que indican pequeños movimientos de materiales poco consolidados"*, lo que no es claro para la Autoridad, así como tampoco los efectos que sobre la excavación y estabilidad de la ladera se pueda dar. Por tanto, la empresa deberá analizar y estudiar en detalle la condición mencionada.

Infrayaciendo los depósitos se encuentran la Formación Lutitas de Pipiral (Pdp), que según el registro presenta distintos grados de alteración y deformación, el grado de fracturamiento que afecta este sector, se asocia con la zona de influencia de las Fallas Río Negro y la Falla de Caño Seco.

La estabilidad del frente de excavación será controlada por depósitos cuaternarios poco consolidados, con bajo autosoporte y por zonas fracturadas y alteradas, algunas cizallas y por la presencia de limos arenosos blandos alrededor de los planos de debilidad, dados por la estratificación y las diaclasas sub-paralelas que dominan el sector.

Al igual que en los casos anteriores, el alto gradiente hidráulico, puede alterar las propiedades mecánicas de los depósitos poco consolidados y de las rocas fracturadas, generando problemas especialmente en la clave en el hastial Noreste del túnel durante el proceso constructivo e igualmente en la etapa post constructiva, la presión de poro por detrás del revestimiento final, puede deteriorarlo e incluso destruirlo.

De acuerdo a lo anteriormente evidenciado por la caracterización hidrogeológica, el proyecto debe garantizar la menor afectación al recurso hídrico e implementar un método constructivo que garantice la estabilidad de las excavaciones a fin de evitar la pérdida de caudales de cuerpos de aguas superficiales y subterráneos presentes en el área de influencia de los cinco (5) túneles propuestos, en particular de los túneles 1 y 3.

MODELO HIDROGEOLOGICO MATEMATICO

En cuanto a la información hidrogeológica, con ayuda de un modelo numérico de túneles, se realizaron simulaciones para determinar el estado estacionario o condiciones de flujo sin proyecto y para el estado

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

transitorio en el cual se construyen los túneles propuestos para la segunda calzada del tramo Chirajara-Bijagual. Para la configuración del modelo se tuvieron en cuenta, entre otros parámetros, las fronteras de flujo natural, los cauces superficiales y los parámetros hidráulicos de las unidades hidrogeológicas definidas en el numeral 3.2.6 del EIA Información Adicional.

Según el estudio "desde el punto de vista hidrogeológico, se considera que todas las corrientes superficiales (Ríos, Quebradas y Caños) tienen una interacción directa con las unidades hidrogeológicas y con el sistema de fracturas, ya sea como efluentes (Descarga) o afluentes (incorporación)." "Todas las corrientes superficiales son muy importantes en el comportamiento de las unidades hidrogeológicas presentes en el área de estudio, ya que se comportan como cabezas hidráulicas constantes que condicionan el flujo y almacenamiento del agua subterránea".

Los resultados del modelo a partir del balance de agua en estado estacionario indican que a partir de las zonas de balance el aporte de agua al Túnel 3 es de 13,36 l/s, al túnel 5 es de 7,47 l/s y al túnel 1 es de 5,12 l/s. De acuerdo al estudio, esta situación puede cambiar con la construcción de los túneles en el modelo numérico en estado transitorio "ya que al despresurizar el sistema que se encuentra saturado el agua pasa de un sector con mayor presión a otro con menor presión". El estudio indica que en un sistema abierto, como sucede en este caso, las entradas de agua hacia los túneles pueden llegar a disminuir a través del tiempo, ya que la compresibilidad del agua en cualquier medio disminuye a medida que desciende la cabeza piezométrica por efecto de las excavaciones. Las salidas durante el proceso de construcción del modelo numérico en Estado Transitorio son las siguientes:

Tabla 27. Salidas durante el proceso de construcción

Tiempo o (años)	Tiempo (días)	Tiempo Acumul ado (días)	Peqgu - TUNEL_1		Fallas - TUNEL_1		IN TOTALES - TUNEL_1									
			m3/di a	l/s	m3/d ia	l/s	m3/día	l/s								
2019	1825.00	1825	1256 7	145.45	2121. 60	24.56	14688.6 0	170.01								
Tiempo o (años)	Tiempo (días)	Tiempo Acumul ado (días)	Peqgu - TUNEL_2		Fallas - TUNEL_2		IN TOTALES - TUNEL_2									
			m³/dí a	l/s	m³/dí a	l/s	m³/día	l/s								
2019	1825	1825	144.0 7	1.67	145.4 3	1.68	289.50	3.35								
Tiempo o (años)	Tiempo (días)	Tiempo Acumul ado (días)	Qt2 - TUNEL_3		Peqgu - TUNEL_3		Qt1 - TUNEL_3		Peqsu - TUNEL_3		Fallas - TUNEL_3		IN TOTALES - TUNEL_3			
			m³/dí a	l/s	m³/dí a	l/s	m³/día	l/s	m³/d ia	l/s	m³/día	l/s	m³/dí a	l/s		
2019	1825	1825	68.12	0.79	1609 7.00	302.0 5	211.24	2.44	1337 .80	15.4 8	5665.4 0	65.5 7	2337 9.56	270.59		
Tiempo o (años)	Tiempo (días)	Tiempo Acumul ado (días)	Qt3 - TUNEL_4		Peqsu - TUNEL_4		IN TOTALES - TUNEL_4									
			m³/dí a	l/s	m³/dí a	l/s	m³/día	l/s								
2019	1825	1825	24.45	0.28	395.5 5	4.58	420.00	4.86								
Tiempo o (años)	Tiempo (días)	Tiempo Acumul ado (días)	PdG - TUNEL_5		PEqsu - TUNEL_5		Fallas - TUNEL_5		IN TOTALES - TUNEL_5							
			m³/dí a	l/s	m³/dí a	l/s	m³/día	l/s	m³/d ia	l/s						
2019	1825	1825	605.0 1	7.00	271.4 3	3.14	1243.00	14.39	2119 .44	24.53						

De acuerdo a los anteriores resultados resumidos en la tabla antes descrita, "se puede identificar que el túnel que presenta mayor volumen de agua subterránea o caudal de infiltración durante la construcción es el Túnel_3. Este comportamiento es inducido por el almacenamiento presente en las unidades hidrogeológicas que lo atraviesan, más las Fallas de carácter permeable. Particularmente, las entradas de agua a partir del Acuífero Depósitos de Terraza Aluvial (Qt1 y Qt2), generan un goteo que recargan de forma indirecta a las unidades hidrogeológicas que los infrayacen. Es importante resaltar que el Tunel_3, es el que tiene mayor longitud (2.34 Km) y presenta un nivel de fracturamiento mayor que los demás túneles, factores que influyen en las entradas de agua y por ello ingresa un caudal total de 270.59 l/s.

El Tunel_1 presenta un caudal total de entrada de 170.01 l/s distribuidos en las unidades hidrogeológicas que lo atraviesan, más las Fallas de carácter permeable (El Tunel_1 es la segunda obra con mayor longitud y nivel de fracturamiento). Al Tunel_5 ingresa un caudal de 24.53 l/s proveniente de las fallas, del Acuífero Areniscas de Gutiérrez y del Acuífero Metaconglomerados y Filitas de Susumuco, este túnel es el tercero con mayor longitud y presencia de fallas que lo atraviesan. Por último se encuentran los túneles 2 y 4 que presentan

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

entradas de agua subterránea menores a 4.86 l/s, situación generada por el bajo fracturamiento y longitud de los mismos".

Durante la operación el estudio indica que: "En el proceso de operación de los túneles, se usan tres (3) periodos de tiempo equivalentes a 5 años para un total de 15 años a partir del proceso de construcción, donde los caudales que ingresan al túnel_1, túnel_2, túnel_3 y túnel_5, disminuyen respecto al tiempo ya que buscan encontrar un equilibrio. El Túnel_4 presenta un comportamiento opuesto a los demás túneles ya que los caudales de entrada aumentan debido a que existe una carga constante generada por el Acuífero Depósitos de Terraza (Qt3) que está en contacto directo con la unidad roca y el túnel."

Tabla 28. Salidas durante el proceso de operación

Tiempo (años)	Tiempo (días)	Tiempo Acumulado (días)	Peqgu - TUNEL_1		Fallas - TUNEL_1		IN - TOTALES - TUNEL_1							
			m3/día	l/s	m3/día	l/s	m3/día	l/s						
2024	1825	3650	10104.0	116.94	2055.80	23.79	12159.80	140.74						
2029	1825	5475	8604.0	99.58	1998.30	23.13	10602.30	122.71						
2034	1825	7300	7642.3	88.45	1947.40	22.54	9589.70	110.99						
Tiempo (años)	Tiempo (días)	Tiempo Acumulado (días)	Peqgu - TUNEL_2		Fallas - TUNEL_2		IN - TOTALES - TUNEL_2							
			m3/día	l/s	m3/día	l/s	m3/día	l/s						
2024	1825	3650	136.98	1.59	145.54	1.68	282.52	3.27						
2029	1825	5475	133.63	1.55	145.64	1.69	279.27	3.23						
2034	1825	7300	132.69	1.54	145.73	1.69	278.42	3.22						
Tiempo (años)	Tiempo (días)	Tiempo Acumulado (días)	Qt2 - TUNEL_3		Peqgu - TUNEL_3		Qt1 - TUNEL_3		Peqsu - TUNEL_3		Fallas - TUNEL_3		IN - TOTALES - TUNEL_3	
			m3/día	l/s	m3/día	l/s	m3/día	l/s	m3/día	l/s	m3/día	l/s	m3/día	l/s
2024	1825	3650	65.07	0.07	11209.00	245.47	184.96	2.14	980.45	11.35	4604.40	53.29	17043.88	197.27
2029	1825	5475	63.03	0.07	8078.00	209.24	172.12	1.99	886.88	10.26	3976.00	46.02	13176.03	152.50
2034	1825	7300	60.91	0.07	5937.00	184.46	163.74	1.90	830.83	9.62	3528.90	40.84	10521.38	121.78
Tiempo (años)	Tiempo (días)	Tiempo Acumulado (días)	Qt3 - TUNEL_4		Peqsu - TUNEL_4		IN - TOTALES - TUNEL_4							
			m3/día	l/s	m3/día	l/s	m3/día	l/s						
2024	1825	3650	29.46	0.34	409.86	4.74	439.32	5.08						
2029	1825	5475	42.67	0.49	409.87	4.74	452.54	5.24						
2034	1825	7300	54.42	0.62	406.70	4.70	461.12	5.34						
Tiempo (años)	Tiempo (días)	Tiempo Acumulado (días)	PdG - TUNEL_5		PEqsu - TUNEL_5		Fallas - TUNEL_5		IN - TOTALES - TUNEL_5					
			m3/día	l/s	m3/día	l/s	m3/día	l/s	m3/día	l/s				
2024	1825	3650	582.79	6.75	254.15	2.94	1154.15	13.36	1991.09	23.05				
2029	1825	5475	573.98	6.64	246.84	2.86	1095.00	12.67	1915.82	22.17				
2034	1825	7300	543.83	6.29	244.88	2.83	987.57	11.43	1776.28	20.56				

Esta Autoridad considera que los caudales de infiltración de los túneles 1 y 3 son muy altos en la construcción (270.59 l/s y 170.01 l/s) y operación del proyecto y ponen en riesgo los caudales de las fuentes superficiales interceptadas por los túneles 1 y 3 por potencial desecamiento y el abatimiento de los niveles freáticos, por lo que, esta Autoridad considera que la Concesionaria Vial Andina S.A.S, mediante medidas de manejo, debe proteger el recurso hidrogeológico y a través de métodos constructivos, además debe garantizar que se evite la inestabilidad del macizo rocoso, y debe propender por reducir estos caudales de infiltración de los túneles 1 y 3 así como garantizar la oferta hídrica existente en la zona.

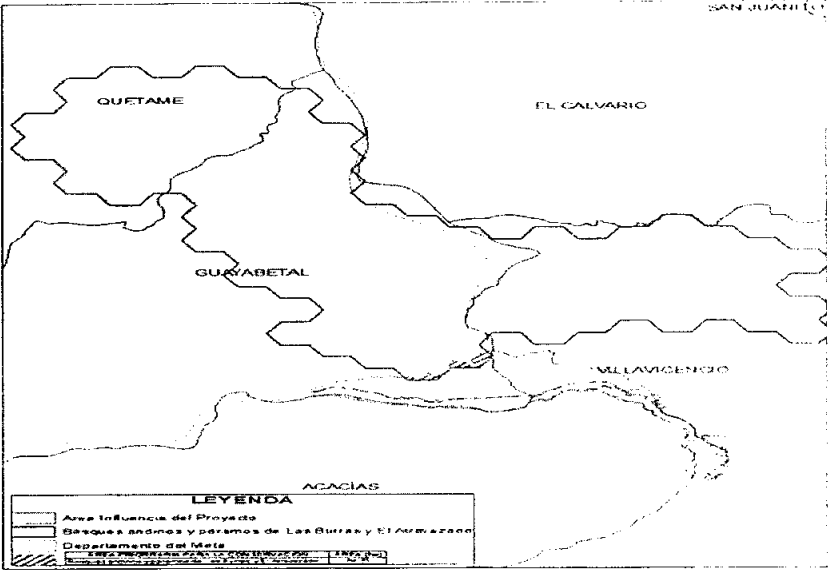
5.2 CONSIDERACIONES SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

5.2.1 Áreas protegidas

La Concesionaria Vial Andina S.A.S., indica en el EIA presentado la información referente a áreas protegidas que fueron identificadas en el área de influencia del proyecto con base en información secundaria. Como resultado, se observa que de acuerdo con el "Mapa de Áreas Prioritarias para la Conservación en el área de Interés ANH Llanos", el Área de Influencia Indirecta del proyecto presenta una superposición de 63,64 ha con el área denominada "Bosques andinos y Páramo La Burra y El Atravesado".

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Figura 17. Relación espacial de los Bosques andinos y Páramo La Burra y El Atravesado y el AII del proyecto



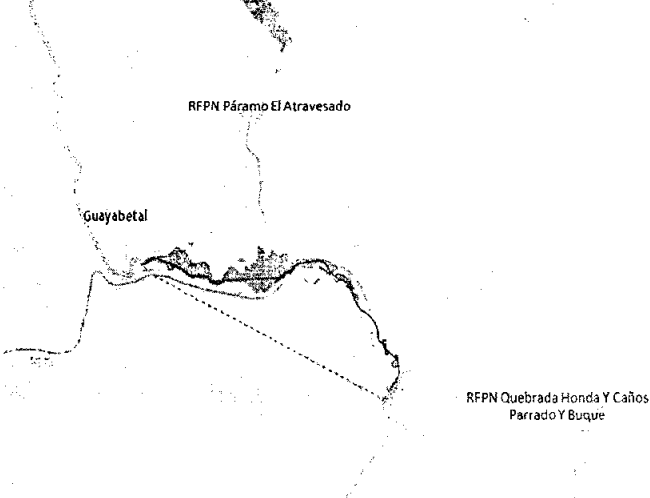
Fuente: EIA radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

La Concesionaria menciona que mediante los escritos radicados con el No. 2015-11745 remitido a la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia y el No. 4120-E1-38188 enviado al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, solicitaron los actos administrativos por los cuales se constituyeron cada uno de los páramos citados y sus respectivos Planes de Manejo. No obstante lo anterior, a la fecha, no ha llegado dichos documentos, toda vez que, según indica la empresa, las entidades mencionadas aún no se han pronunciado. Se resalta que no se señala la fecha de radicación de los oficios citados por la empresa, así como tampoco se allega a esta Autoridad copia de los mismos.

Teniendo en cuenta que, tal como lo indica la Concesionaria en el EIA entregado, *"El cordón de páramos Las Burras, San José y El Atravesado¹² (sic) se caracteriza por ser un área estratégica para la producción de bienes y servicios ambientales, ya que allí se encuentra asociado al páramo propiamente dicho, una franja de bosque altoandino y una franja de subpáramo, además de especies de fauna asociadas (...)"*, se considera relevante relacionar esta información con las medidas propuestas en el Plan de Manejo entregado por la empresa.

Una vez consultada la herramienta Tremarctos, se observa que el área protegida más cercana al proyecto corresponde a la Reserva Forestal Protectora del Páramo El Atravesado, el cual como ya se mencionó, forma parte de las áreas prioritarias para la Conservación en el área de Interés ANH Llanos, sin embargo el Área de Influencia Indirecta del proyecto no se superpone con el área protegida delimitada por el Sistema Nacional de Áreas Protegidas -SINAP.

Figura 18. Relación del área de influencia del proyecto con áreas protegidas



Fuente: Consulta de alertas tempranas de biodiversidad mediante herramienta Tremarctos

Adicionalmente, se indica en el Estudio de Impacto Ambiental, que se identificaron rondas de protección de áreas o ecosistemas estratégicos para la conservación del recurso hídrico del Municipio de Villavicencio, las

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

cuales no se superponen con el Área de Influencia Indirecta del proyecto; sin embargo, fueron tenidas en cuenta como zonas de importancia que pueden funcionar como posibles corredores.

5.2.2 Ecosistemas Terrestres

5.2.2.1 Biomas

De acuerdo con la información presentada por la Concesionaria Vial Andina, el Área de Influencia Directa y el Área de Influencia Indirecta del proyecto se encuentran localizadas en el gran bioma Bosque húmedo tropical y los biomas Helobioma de la Amazonia – Orinoquia y el Orobioma bajo de los Andes.

Tabla 29. Biomas y cobertura vegetal natural y seminatural asociada al AI y AID del proyecto

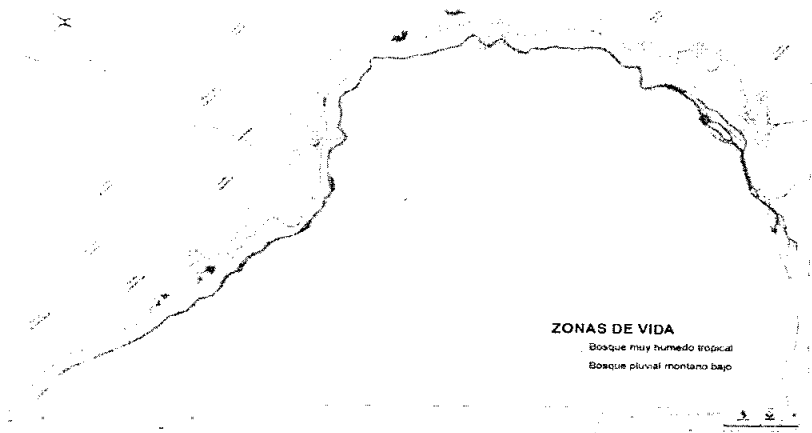
GRAN BIOMA	BIOMA	ECOSISTEMA	ÁREA (Ha) AI	ÁREA (Ha) AID
Bosque húmedo tropical	Helobioma Amazonia - Orinoquia	Bosque de galería y/o ripario del Helobioma de la Amazonia y Orinoquia	4,49	0,55
		Pastos limpios del Helobioma de la Amazonia y Orinoquia	5,82	8,10
		Red vial, ferroviaria y terrenos asociados del Helobioma de la Amazonia y Orinoquia	0,01	0,66
		Ríos (50 m) del Helobioma de la Amazonia y Orinoquia	5,85	-
		Vegetación secundaria o en transición del Helobioma de la Amazonia y Orinoquia	3,37	1,16
		Zonas arenosas naturales del Helobioma de la Amazonia y Orinoquia	14,77	-
	Orobioma bajo de los Andes	Bosque de galería y/o ripario del Orobioma bajo de los Andes	485,86	163,42
		Bosque fragmentado del Orobioma bajo de los Andes	120,69	41,52
		Cuerpos de agua artificiales del Orobioma bajo de los Andes	-	1,20
		Mosaico de cultivos y espacios naturales del Orobioma bajo de los Andes	16,92	3,34
		Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales del Orobioma bajo de los Andes	15,29	10,66
		Mosaico de pastos con espacios naturales del Orobioma bajo de los Andes	-	2,92
		Otros cultivos transitorios del Orobioma bajo de los Andes	0,28	2,10
		Pastos arbolados del Orobioma bajo de los Andes	42,80	55,62
		Pastos enmalezados del Orobioma bajo de los Andes	57,66	32,56
		Pastos limpios del Orobioma bajo de los Andes	188,37	108,05
		Red vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma bajo de los Andes	12,73	7,09
		Ríos (50 m) del Orobioma bajo de los Andes	43,64	0,06
		Tejido urbano continuo del Orobioma bajo de los Andes	4,35	-
		Tejido urbano discontinuo del Orobioma bajo de los Andes	4,09	3,90
		Tierras desnudas y degradadas del Orobioma bajo de los Andes	17,37	17,47
		Vegetación secundaria o en transición del Orobioma bajo de los Andes	106,16	37,74
		Zonas arenosas naturales del Orobioma bajo de los Andes	8,46	-
		Zonas de disposición de residuos del Orobioma bajo de los Andes	0,88	-
		Zonas industriales o comerciales del Orobioma bajo de los Andes	7,74	0,09
		Total general	1167,59	498,24

Fuente: EIA radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

5.2.2.2 Zonas de vida

En cuanto a las zonas de vida la Concesionaria indica que el proyecto se encuentra en las zonas de vida de Bosque muy húmedo tropical (bmh-T) ocupando un 2% del área total del proyecto y Bosque pluvial premontano (bp-PM) correspondiente al 98% del área del proyecto.

Figura 19. Mapa zonas de vida presentes en el Área de Influencia Indirecta (AI)



Fuente: EIA radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

5.2.2.3 Coberturas de la tierra

Se identifican los ecosistemas naturales presentes en el Área de Influencia Directa y el Área de Influencia Indirecta del proyecto, con su respectivo análisis florístico y estructural de acuerdo con el inventario forestal realizado.

Tabla 30. Coberturas del suelo en el AII y AID del proyecto

NOM. CLC	COBERTURA CLC	AII (Tabla 3-5)		AID (Tabla 3-6)	
		(Ha)	(%)	(Ha)	(%)
111	Tejido urbano continuo	4,35	0,37%	0,003	0,00%
112	Tejido urbano discontinuo	4,09	0,35%	3,90	0,78%
121	Zonas industriales o comerciales	7,74	0,66%	0,09	0,02%
122	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	12,74	1,09%	7,75	1,55%
132	Zonas de disposición de residuos	0,88	0,08%	-	-
211	Otros cultivos transitorios	0,28	0,02%	2,10	0,42%
231	Pastos limpios	194,19	16,63%	116,16	23,31%
232	Pastos arbolados	42,80	3,67%	55,62	11,16%
233	Pastos enmalezados	57,66	4,94%	32,56	6,54%
243	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	15,29	1,31%	10,66	2,14%
244	Mosaico de pastos con espacios naturales	-	-	2,92	0,59%
245	Mosaico de cultivos y espacios naturales	16,92	1,45%	3,34	0,67%
313	Bosque fragmentado	120,69	10,34%	41,52	8,33%
314	Bosque de galería y/o ripario	490,35	42,00%	163,97	32,91%
323	Vegetación secundaria o en transición	109,53	9,38%	38,90	7,81%
331	Zonas arenosas naturales	23,23	1,99%	-	-
333	Tierras desnudas y degradadas	17,37	1,49%	17,47	3,51%
511	Ríos (50 m)	49,48	4,24%	0,06	0,01%
514	Cuerpos de agua artificiales	-	-	1,20	0,24%
Total general		1167,59	100%	498,24	100%

Fuente: Elaborado por el equipo evaluador de ANLA con base en las tablas 3-5 y 3-6 del EIA radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

Una vez analizada la información presentada por la Concesionaria en las tablas 3-5 y 3-6 del Estudio de Impacto Ambiental entregado, comparada con la presentada en la descripción de las coberturas del suelo del área de estudio, se encuentran inconsistencias significativas en cuanto al área de cada una de dichas coberturas, tal como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 31. Coberturas del suelo en el AII y AID del proyecto

NOM. CLC	COBERTURA CLC	Total AII y AID (Tablas 3-5 y 3-6)	Descripción Coberturas
111	Tejido urbano continuo	4,353	10,87
112	Tejido urbano discontinuo	7,99	8,13
121	Zonas industriales o comerciales	7,83	7,83
122	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	20,49	19,51
132	Zonas de disposición de residuos	0,88	0,88
211	Otros cultivos transitorios	2,38	2,38
231	Pastos limpios	310,35	409,58
232	Pastos arbolados	98,42	14,01
233	Pastos enmalezados	90,22	101,9*
243	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	25,95	1,82*
244	Mosaico de pastos con espacios naturales	2,92	29,46*
245	Mosaico de cultivos y espacios naturales	20,26	-
313	Bosque fragmentado	162,21	3,02
314	Bosque de galería y/o ripario	654,32	800,4*
323	Vegetación secundaria o en transición	148,43	139,59*
331	Zonas arenosas naturales	23,23	30,94*
333	Tierras desnudas y degradadas	34,84	31,77*
511	Ríos (50 m)	49,54	54,68
514	Cuerpos de agua artificiales	1,2	0,95
	Mosaico de pastos y cultivos	-	17,67*
Total general		1665,813	1683,57

*Reportadas para el AII del proyecto

Fuente: Elaborado por el equipo evaluador de ANLA con base en las tablas 3-5 y 3-6 y la descripción de las coberturas de la tierra del área del proyecto, presentado en el EIA radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

Es importante resaltar que en el "Documento de respuesta Tramo Chirajara – Bijagual" se manifiesta en la página 13, que el área de influencia fue corregida según requerimiento de esta Autoridad, cambiando el AID

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

de 81,19 ha a 498,24 ha y el AII de 1604,19 ha a 1167,59 ha. Sin embargo, como se mencionó en el Capítulo 4 del presente documento, la Concesionaria Vial Andina establece un AID correspondiente a 76,01 ha.

Para el caso de las Zonas de disposición de residuos, en la descripción se indica que ésta se encuentra dentro del AID del proyecto, sin embargo esta cobertura se reporta en la tabla 3-5 correspondiente a las coberturas del AII del proyecto.

En cuanto a la cobertura de Bosque Ripario, se observa que a pesar de que, como se muestra en la tabla 8 referenciada en el precitado Concepto Técnico, la Concesionaria la reporta como el ecosistema de mayor cobertura (654,32 ha en las tablas 3-5 y 3-6 del EIA, y 800,4 ha en el AII según descripción), en el ítem 3.3.1.5 del EIA entregado, se indica que "La presencia de este tipo de ecosistemas en el área de influencia (AID) es de 12,56 ha, lo que la hace muy reducida en comparación con los demás ecosistemas, a pesar de ser un área pequeña se observó la alta presencia de individuos". Esta información no coincide con la reportada en las tablas mencionadas, donde se indicó que para el AID este ecosistema presenta una cobertura de 163,97 ha correspondiente al 32,91%, siendo la más representativa.

Ahora bien, una vez comparada esta información con la presentada en el plano "AMB-356-PL-15 Área solicitada para aprovechamiento de ecosistemas", se observa que se reporta que el área de bosque ripario objeto de afectación sería de 9,27 ha, cifra diferente a las mencionadas anteriormente

Figura 20. Área solicitada según Plano AMB-356-PL-15 Área solicitada para aprovechamiento de ecosistemas

ÁREA SOLICITADA DE APROVECHAMIENTO			
NOMENCLATURA	NOMBRE	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
19314	Bosque de galería y/o ripario del Helobioma de la Amazonia y Orinoquia	0,202	0,301
9314	Bosque de galería y/o ripario del Orobioma bajo de los Andes	9,076	13,511
9313	Bosque fragmentado del Orobioma bajo de los Andes	1,868	2,781
9514	Cuerpos de agua artificiales del Orobioma bajo de los Andes	1,198	1,784
9245	Mosaico de cultivos y espacios naturales del Orobioma bajo de los Andes	3,276	4,877
9211	Otros cultivos transitorios del Orobioma bajo de los Andes	1,440	2,144
9232	Pastos arbolados del Orobioma bajo de los Andes	3,690	5,493
9233	Pastos enmalezados del Orobioma bajo de los Andes	1,127	1,678
19231	Pastos limpios del Helobioma de la Amazonia y Orinoquia	6,595	9,817
9231	Pastos limpios del Orobioma bajo de los Andes	27,503	40,943
19122	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados del Helobioma de la Amazonia y Orinoquia	0,051	0,076
9172	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma bajo de los Andes	5,518	8,215
9111	Tejido urbano continuo del Orobioma bajo de los Andes	0,050	0,074
	Tejido urbano discontinuo del Orobioma bajo de los Andes	3,680	5,478
9333	Tierras desnudas y degradadas del Orobioma bajo de los Andes	0,426	0,634
19323	Vegetación secundaria o en transición del Helobioma de la Amazonia y Orinoquia	0,369	0,549
9323	Vegetación secundaria o en transición del Orobioma bajo de los Andes	1,032	1,536
9121	Zonas industriales o comerciales del Orobioma bajo de los Andes	0,073	0,108
TOTAL GENERAL		67,174	100

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA CALZADA BOGOTÁ - VILLAVICENCIO TRANSITO CHIRIQUÍA - EDIAGUAL	Concesionaria Vial Andina
ÁREA SOLICITADA PARA APROVECHAMIENTO DE ECOSISTEMAS	0 125 250 500 750 1000 Metros
BIANA MARIA ESPINOSA BOLA Ing. Ambiental	DANIEL CRISTIANCHO Asesor Legal
AMBIOTEC	AMBIOTEC

Fuente: EIA radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

Estas diferencias deben ser corregidas con el fin de realizar un análisis preciso para la definición de la compensación por pérdida de biodiversidad, así como para establecer la magnitud de los impactos ambientales y sus correspondientes medidas de manejo.

5.2.2.4 Composición florística

En el Estudio de Impacto Ambiental entregado por la Concesionaria se indica que para el Área de Influencia Directa del proyecto se registró, mediante censo 100% un total de 7297 individuos fustales y para el muestreo al azar realizado para la regeneración (latizales y brinzales) se presentan distribuidos en 1672 a conservar, es decir, fueron inventariados pero por diferentes modificaciones en el diseño del proyecto quedaron por fuera del Área de Influencia Directa definitiva 4347 individuos fustales a talar ya que se encuentran dentro del AID, 558 individuos pertenecientes a latizales y 720 individuos que hacen parte de la categoría brinzal.

De acuerdo con el Estudio de Impacto Ambiental presentado, se realizó una intercepción de cada uno de los individuos con los ecosistemas naturales y seminaturales presentes en el Área de Influencia Directa. Se definieron seis (6) ecosistemas que fueron caracterizados a nivel de fustales y regeneración natural.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Tabla 32. Ecosistemas naturales presentes en el Área de Influencia Directa (AID)

BIOMA	ECOSISTEMA	TOTAL (ha)
Helobiosmas de la Amazonia y Orinoquia	Bosque ripario del Helobiosma de la Amazonia y Orinoquia	0,44
	Vegetación secundaria o en transición del Helobiosma de la Amazonia y Orinoquia	0,72
Orobiosmas bajos de los Andes	Bosque fragmentado del Orobiosma bajo de los Andes	0,92
	Bosque ripario del Orobiosma bajo de los Andes	12,12
	Pasto arbolado del Orobiosma bajo de los Andes	1,61
	Vegetación secundaria o en transición del Orobiosma bajo de los Andes	0,65
Total		16,47

Fuente: EIA radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

En la siguiente tabla se presentan los resultados de la caracterización realizada para cada una de las coberturas naturales y seminaturales identificadas:

Tabla 33. Caracterización de coberturas naturales y seminaturales presentes en el área de influencia directa del proyecto

COBERTURA	No. FAMILIAS	No. ESPECIES	No. INDIVIDUOS
Bosque Ripario	47	129	3089
Vegetación secundaria o en transición	17	32	178
Bosque fragmentado	18	32	205
Arboles aislados	42	113	1572
Pastos arbolados	8	19	139

Fuente: Elaborado por el equipo evaluador a partir de la información reportada en el EIA radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

En el Estudio de Impacto Ambiental entregado, se presenta la caracterización de parcelas de seguimiento y monitoreo para las coberturas boscosas presentes en el Área de Influencia Directa del proyecto, especialmente las que se encuentran encima de los túneles y pueden verse afectadas por la pérdida del flujo hídrico. De acuerdo con la composición florística de dichas parcelas, se indica que el inventario estableció un total de 501 individuos en las coberturas de bosque de galería y vegetación secundaria, distribuidos en 32 familias y 39 géneros, para un total de 43 especies.

5.2.2.5 Composición florística regeneración natural

En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos de la caracterización de la regeneración natural de cada una de las coberturas naturales y seminaturales identificadas por la Concesionaria.

Tabla 34. Caracterización de la regeneración natural de coberturas naturales y Seminaturales presentes en el área de influencia directa del proyecto

COBERTURA	No. FAMILIAS	No. INDIVIDUOS
Bosque Ripario	27	2644
Vegetación secundaria o en transición	17	782
Bosque fragmentado	12	159

Fuente: Elaborado por el equipo evaluador a partir de la información reportada en el EIA radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

5.2.2.6 Especies endémicas o amenazadas

De acuerdo con lo reportado en el Estudio de Impacto Ambiental presentado, para el Área de Influencia Directa del proyecto, se reportaron 437 individuos, de los cuales 42 (correspondientes a 4 especies), se encuentran reportados en alguna categoría de amenaza.

Tabla 35. Especies vegetales con algún grado de amenaza

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LIBRO ROJO	R. 0192/14	Nº INDIVIDUOS
Lauraceae	Aniba sp.	Amarillo Patuo	VU*	CR	16
Leguminosae	Clathrotropis sp.	Alma negra	-	EN	23
Meliaceae	Cedrela odorata	Cedro	EN	-	2
Myristicaceae	Virola sp.	Sangre toro	-	CR	1
Total					42

Fuente: EIA radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

Teniendo en cuenta la importancia de las especies identificadas en categoría de amenaza, esta información será considerada en la evaluación del Plan de Manejo Ambiental.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

5.2.2.7 Fauna

Para el caso del Área de Influencia Indirecta del proyecto, se indica en el Estudio de Impacto Ambiental presentado que se obtuvo, a partir de información secundaria recopilada para el área del proyecto incluyendo estudios regionales sobre los principales grupos faunísticos y teniendo en cuenta su distribución altitudinal y regional, características del hábitat y principales aspectos ecológicos de cada una de las especies reportadas para la región.

De acuerdo con la Concesionaria, se estima que cerca de 490 especies de fauna entre aves, mamíferos, anfibios y reptiles tienen potencial presencia dentro y en las proximidades del municipio de Guayabetal (Cundinamarca) y en la Vereda Mesetas (Villavicencio), siendo el grupo de las aves el más representativo con 219 especies, seguido de los mamíferos con 213 especies, reptiles con 37 y por último, los anfibios con 21 especies.

Tabla 36. Riqueza de especies para el AI del proyecto Chirajara – Bijagual

TAXÓN	ÓRDENES	FAMILIAS	GÉNEROS	ESPECIES
Aves	22	54	172	219
Mamíferos	10	43	130	213
Anfibios	2	10	13	21
Reptiles	2	12	27	37
Total	36	119	342	490

Fuente: EIA radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

En el Área de Influencia Directa, se determinaron taxonómicamente los individuos capturados, sin embargo no se recolectaron especímenes que implicaran su depósito en colecciones científicas del país.

Aves. A partir de las metodologías implementadas en campo (encuestas, transectos de observación y redes de niebla) para el área del proyecto se identificó un total de 837 individuos los cuales se distribuyen en 17 órdenes y 123 especies. Se indica que el orden Passeriformes presenta una clara dominancia sobre los demás órdenes reportados en el área de estudio en cuanto a riqueza de especies.

La gran mayoría de las aves observadas se encuentran asociadas a pastos arbolados. Este hecho evidencia la presencia de aves con hábitos generalistas en la zona, sin requerimientos específicos para el desarrollo de sus actividades que se vean críticamente afectados por el desarrollo de la actividad minera que allí se presenta.

No se encontraron especies Endémicas o Casi Endémica, sin embargo mediante observaciones directas e indirectas se identificaron 16 especies con desplazamientos migratorios dentro del territorio Colombiano como se observa a continuación. Se indica además, que las especies de aves para el Área de Influencia Directa se encuentran catalogadas en su gran mayoría por la IUCN (2014) como Preocupación menor (LC). Se identifican dos (2) especies Vulnerables (VU) y una (1) Casi Amenazada (NT).

Mamíferos. Se identificaron para el grupo de mastofauna 20 familias, 29 géneros y 32 especies. El orden Chiroptera presenta la mayor riqueza de especies para el AID del proyecto, con un registro de 13 especies, seguido por los órdenes Rodentia y Carnivora, con cinco (5) y cuatro (4) especies respectivamente mientras que los órdenes Pilosa y Primates presentan tres (3) especies. Por último, los órdenes Artiodactyla, Didelphimorphia, Lagomorpha y Cingulata registran una (1) especie cada uno. Por otro lado, durante los transectos de observación fueron identificadas las huellas de *Puma concolor*, *Cerdocyon thous* y *Dasyprocta fuliginosa*. La única especie capturada en las trampas Sherman fue *Oligoryzomys flavescens* mientras que en las trampas Tomahawk no hubo capturas. Las especies que más se encontraron en el área de estudio fueron *Carollia brevicauda*, *C. perspicillata*, *Samiri sciureus* y *Artibeus obscurus*.

Tabla 37. Abundancia y Riqueza de la mastofauna encontrada en el AID

ORDEN	% ABUNDANCIA	% RIQUEZA
CHIROPTERA	70,76	58,82
PRIMATES	18,46	11,76
CARNIVORA	3,07	11,76
DIDELPHIMORPHIA	3,07	5,88
RODENTIA	3,07	5,88
TOTAL	98,43 ²	94,1

² El concepto técnico 568 de 2016 señala que la suma del porcentaje de abundancia de la mastofauna encontrada en el AID del proyecto es de 95,43; no obstante, se aclara que la suma total es la que aparece en el cuadro arriba relacionado, esto es, 98,43.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Fuente: EIA radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

No se encontraron especies endémicas o migratorias en el AID del proyecto. De la lista de especies amenazadas según la Resolución 0192 de 2014 *"Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana que se encuentran en el territorio nacional"*, solo dos (2) especies se encuentran en el estado de Vulnerable (VU), mientras que en la lista de la IUCN tres (3) especies se encuentran en la misma categoría y las demás en el estado de Preocupación menor (LC).

La mayoría de los mamíferos capturados se encuentran asociados a bosques de galería, bosques fragmentados, tejido urbano y pastos arbolados.

Herpetofauna. Se identificaron para este grupo 23 especies de anfibios y 19 de reptiles. Los anfibios se distribuyen en ocho (8) familias, 14 géneros y 23 especies; por otro lado los reptiles se dividen en 12 familias, 17 géneros y 19 especies.

En el grupo de los anfibios las familias más representativas fueron Bufonidae, Craugastoridae e Hylidae, con cuatro (4), tres (3) y nueve (9) especies respectivamente. Dentro de las especies registradas para el proyecto, nueve (9) de ellas reportan distribución restringida para Colombia. Aunque la gran mayoría de especies de anfibios reportadas para el proyecto se encuentran en preocupación menor (LC) y una (1) especie vulnerable (VU), la especie *Hyalinobatrachium esmeralda* o rana de cristal, se encuentra en peligro (EN) de según la Red List de la IUCN.

La mayor concentración de especies de anfibios se encontró en pastos limpios y cuerpos de agua, seguido de bosque fragmentado.

En cuanto al grupo de los reptiles, las familias más representativas fueron Dipsadidae y Colubridae, con cinco (5) y tres (3) especies respectivamente, representando el mayor número de registros. En segundo lugar se encuentran los lagartos de la familia Teiidae, con dos (2) especies reportadas y por último las demás familias registran una (1) especie cada una. La gran mayoría de especies de reptiles reportados en el presente estudio fueron registrados en áreas abiertas y al interior del bosque o zonas de bosque fragmentado.

Dentro del Área de Influencia Directa del grupo no se registraron especies con distribución restringida para Colombia.

Para la caracterización del componente fauna se registraron las especies encontradas directamente en el área de influencia del proyecto, utilizando como metodología transectos de observación directa, redes de niebla, tramas para mamíferos medianos y pequeños, recopilación de información secundaria y encuestas. Teniendo en cuenta lo anterior y los resultados reportados por la Concesionaria, se considera adecuada la metodología utilizada y la información reportada.

5.2.3 Ecosistemas Acuáticos

En el Estudio de Impacto Ambiental entregado por la Concesionaria Vial Andina, se presenta un análisis cuantitativo de las comunidades Planctónicas, de Macroinvertebrados Bentónicos, Microalgas Perifíticas, Macrofitas e Ictiofauna relacionado con la bioindicación de las especies encontradas en las muestras colectadas y los índices ecológicos de diversidad.

La información fue tomada de 14 puntos de muestreo: Quebradas la Pala, Macalito, Chorrerón, Susumuco, Corrales, Pipiral, Coloradita, Floresta, Rosario, Servita, Negra, Caño NN, Caño Duque y Casa de Teja, todos estos puntos se describen como sistemas lóticos con una profundidad baja principalmente. Se indica que la Quebrada Rosario se encontraba seca al momento del muestreo, por lo tanto, no se presentan datos de dicha quebrada.

Tabla 38. Descripción de los cuerpos de agua muestreados

PUNTO	DESCRIPCIÓN
Casa de Teja	Sistema lotico con una velocidad rápida. Vegetación estratificada típica del bosque de galería, al estar conformado por herbáceas, arbustos y árboles, se evidencian actividades ganaderas aledañas al punto.
Caño Duque	Sistema lotico de fuerte pendiente. Vegetación estratificada (herbácea, arbórea y arbustiva) formado bosque de galería. Presenta acumulación de desechos sólidos, botellas, bolsas etc.
Quebrada Macalito	Sistema lotico. Vegetación estratificada formando bosque de galería, basta incidencia luminica al espejo de agua en el que se encuentra material vegetal sumergido (empalizada).

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

PUNTO	DESCRIPCIÓN
Quebrada Chorrerón	Sistema lótico. Vegetación estratificada formando bosque de galería y fuertes pendientes.
Quebrada Susumuco	Cuerpo de agua grande. Vegetación arbórea, arbustiva y herbácea en las orillas. El caudal es reducido, se estimó una penetración alta de luz solar y un nivel bajo de agua.
Quebrada Corrales	Sistema lótico con agua color café con turbidez mínima, la cual no reporta olor particular o iridiscencia.
Quebrada Pipirai	Sistema lotico. Vegetación estratificada formando bosque de galería incidencia luminica directa.
Quebrada Coloradita	Sistema lotico de velocidad media. La franja de vegetación riparia está compuesta por un estrato arbóreo y arbustivo, alta presencia de herbáceas y viviendas en la parte alta.
Quebrada Floresta	Sistema lotico. Flujo de agua constante y de velocidad amplia. Rodeado de Macrofitas.
Quebrada Rosario	Este cuerpo de agua en el momento del monitoreo se encontraba seco.
Caño NN	Sistema lotico. Vegetación herbácea en predominio, no presenta gran movimiento por lo cual hay acumulación de basura en el espejo de agua.
Quebrada Servita	Sistema lotico. Vegetación estratificada formando bosque de galería.
Quebrada Negra	Sistema lotico. Vegetación de ribera compuesta principalmente por arboles de tipo medio, con vegetación primaria casi ausente, con incidencia luminica limitada.

Fuente: EIA radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

Según la Concesionaria Vial Andina, la comunidad fitoplanctónica registró la presencia de la división Bacillariophyta, Chlorophyta y el phylum Cyanophycota para los sistemas monitoreados, lo cual indican sistemas eutróficos, evidenciando una alta descarga de nutrientes generada principalmente por la descomposición de la materia orgánica que favorecen el establecimiento y desarrollo de estas microalgas.

En relación a la caracterización de los ecosistemas acuáticos, se considera que la información presentada por la Concesionaria, es adecuada y suficiente, toda vez que presenta de forma clara el estado actual de los ecosistemas estudiados en términos de abundancia, composición, riqueza y bioindicación, lo cual permite establecer parámetros de comparación y control durante los monitoreos que se realicen sobre estos cuerpos de agua.

5.3 CONSIDERACIONES SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

La evaluación del componente socioeconómico se estructuró a partir del análisis de la información allegada a esta Autoridad por parte de la Concesionaria Vial Andina mediante escritos radicados con los Nos. 2015048808-1-000 del 15 de septiembre de 2015 y 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015, a lo observado y a la interacción con los diferentes actores sociales del territorio, en el escenario de la visita técnica de evaluación realizada entre el 30 de octubre al 1 de noviembre de 2015.

Lineamientos de participación

El Estudio de Impacto Ambiental señala y soporta documentalmente la realización, por parte de la Concesionaria Vial Andina, de diversos escenarios de socialización del proyecto y talleres de identificación de impactos ambientales, que contaron con la participación de diferentes actores institucionales y sociales del Área de Influencia o zona prevista para la construcción de la nueva calzada de la carretera Bogotá – Villavicencio, Tramo Chirajara – Bijagual, en jurisdicción de los municipios de Guayabetal (Cundinamarca) y Villavicencio (Meta).

Se identificó también, dentro de la información reportada, los soportes documentales como registros de campo, entrevistas estructuradas a líderes comunales y representantes de las Juntas de Acción Comunal – JAC, registros fotográficos y caracterizaciones de grupos específicos (actividades económicas y población a desplazar) (...).

Durante la visita de evaluación se efectuó contacto con líderes y/o representantes de la comunidad y Autoridades Municipales quienes corroboraron la realización, por parte de la empresa, de las socializaciones del proyecto y mesas de trabajo relacionadas con lo siguiente: aspectos generales del proyecto, identificación de impactos ambientales, alternativas de diseño y trazado de la vía, caracterización de la población, participación comunitaria para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental - EIA. A continuación se señalan algunas de las principales consideraciones de los escenarios de reunión con estos actores sociales:

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

VEREDAS CHIRAJARA ALTA Y CHIRAJARA BAJA – LÍDERES Y JAC (Guayabetal)

Accesos Veredales: Se presenta preocupación general por la posible afectación con la obra de accesos a la vereda. Los miembros de la comunidad argumentaron que sus accesos se vieron afectados desde el mejoramiento de la vía actual, que en ese entonces COVIANDES asumió el acondicionamiento de los mismos, pero que hoy se encuentran muy deteriorados y se teme que las obras empeoren la situación.

Disminución del Recurso Hídrico: La comunidad teme que se repita para ellos la situación que le aconteció, con la construcción de la vía a la comunidad de Trapichito, según expusieron, la construcción de túneles afectó las fuentes hídricas de la parte alta que abastecían esta comunidad y hoy en día sufren problemas de escasez del recurso.

Movilidad: Se evidenció preocupación en la comunidad por la inexistencia, dentro de la concepción de la nueva vía, de un corredor para tráfico peatonal. Según manifestaciones de los actores sociales, la única vía de tránsito en la zona es la carretera actual y la comunidad la tiene que utilizar para realizar cualquier tipo de desplazamiento rutinario y local, como se conoce la vía es muy estrecha, por un costado están los taludes y por el otro son laderas. La comunidad solicitó que se habilite un corredor para tránsito peatonal y de bicicletas, de manera tal, que la vía no interfiera con la cotidianidad de la zona.

Retornos: De acuerdo a los diseños socializados, las personas que requieran acceder a las veredas Chirajara Alta y Baja, en el sentido Villavicencio – Bogotá, deben movilizarse hasta la vereda Casa de Teja y al centro urbano de Guayabetal (según el sentido) para poder ingresar a la vereda. Esta situación acarreará incrementos de costos y de tiempos para el desplazamiento, sobre todo, para la población estudiantil que debe desplazarse a diario para estudiar (bachillerato), los comerciantes de la zona, que es un número importante de personas, y sobre costo para el desarrollo de actividades productivas y cotidianas. (...)

VEREDA CASA DE TEJA – REUNIÓN CON LÍDERES DE JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL (Guayabetal)

Disminución del Recurso Hídrico: Se presenta preocupación, sobre todo para pobladores de las partes altas de la vereda, ya que dependen de fuentes como nacederos, quebradas, etc., para el suministro del agua. Según lo informado, y por conocimiento previo (del tramo de la vía concesionado a Coviandes – El tablón – Chirajara) se corre el riesgo de que por la realización de túneles se queden sin agua, como ocurrió en sectores como Monterredondo y Quetáme.

Afectación predial: La comunidad informó que no se cuenta con la información necesaria respecto al tema. La Concesionaria preciso por su parte que están en fase de definición de diseños definitivos (fase 3) y que aún no han realizado socializaciones puntuales para no generar expectativas.

Afectación a la escuela Casa de Teja: Existe gran expectativa frente al sitio de reubicación de la escuela, toda vez que si bien actualmente no hay una alta población estudiantil (aproximadamente 10 a 11 alumnos, según lo informado) consideran necesario el fácil acceso a la institución debido a que se registra una población importante de menores que accederán pronto al sistema escolar ("semillero", es decir niños menores de 4 años), otro temor es perder la plaza: según se ha informado, la administración municipal ha pensado reubicar esta población estudiantil y trasladar la plaza, la demolición de la construcción se constituiría en un argumento para facilitar a la Alcaldía el traslado de la plaza y la construcción de las instalación en otro sector del municipio.

Afectación a la movilidad: las comunidades han solicitado a la Concesión, encargada actualmente (COVIANDES), así como a la entrante (COVIANDINA en las socializaciones) tener en cuenta senderos peatonales, toda vez que actualmente no cuentan con espacio peatonal suficiente, viéndose obligados a arriesgar su vida, toda vez que deben transitar por vía asfáltica. Igualmente, manifestaron que este problema afecta sus actividades laborales y comerciales, en el sentido de que quienes trabajan como agricultores deben movilizarse con animales y bajar productos a la vía existente arriesgándose a sufrir accidentes.

Generación de empleo: Se denuncia que a partir de la llegada de personal de otras zonas para trabajar en la vía, se ha incrementado la inseguridad y el consumo de sustancias psicoactivas. Por esta razón, sugieren que el nuevo proyecto, a través de COVIANDINA, establezca normas claras frente a estas problemáticas.

Atención en Salud: La comunidad argumenta que los servicios de la zona a nivel de salud son deficientes, por la falta de personal profesional vs los habitantes de la zona y que han empeorado aún más a partir de obras relacionadas con el proyecto vial en los sectores colindantes, porque el único Centro de salud existente atiende de primera mano todos los casos de accidentes laborales y de tránsito de la vía, situación que desencadena que la dedicación del médico y personal asistencial sea menor para atender a la comunidad. Por lo anterior, solicitan a la nueva Concesión tener en cuenta estos aspectos que son afectaciones indirectas del proyecto. (...)

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL – SUSUMUCO (Guayabetal)

Socialización del Proyecto: Los representantes de la comunidad informaron que pese a que les ha sido socializado el proyecto, requieren conocer el diseño definitivo de la obra para identificar el alcance de las afectaciones prediales.

Afectación del Recurso Hídrico: Se presenta preocupación por la disminución del recurso hídrico de la zona. Se refirieron en diversas oportunidades y dieron como ejemplo, lo ocurrido en veredas y sectores del tramo medio (COVIANDES), manifestaron que tienen inventariados aproximadamente 30 nacederos de agua que, presuntamente por la construcción de túneles, "se secaron" y con los cuales se afectó directamente a tres comunidades que se abastecían de ellos.

Retornos: Los líderes comunales denuncian que la localización de los retornos no beneficia a la comunidad ya que están muy distantes y demandan mayores inversiones de tiempo y gastos para acceder a la zona, tanto desde el sentido Villavicencio – Guayabetal, como Guayabetal - Villavicencio.

Movilidad: Solicitaron a COVIANDES y a la ANI para el tramo medio de la vía, soluciones a la movilidad (puentes peatonales), sin embargo, no han obtenido respuestas satisfactorias. Por otro lado, manifiestan que COVIANDINA en las socializaciones no ha sido clara al respecto argumentando que están en etapa de diseños fase 3.

Paso Peatonal: Según lo expuesto por los representantes de la Comunidad, COVIANDES no contempló para el tramo medio, el tráfico peatonal de la zona, por lo que solicitan a COVIANDINA que tanto los diseños del nuevo proyecto, como los de la vía existente contemplen implementarlos, ya que todos los usuarios peatonales requieren trasladarse por esta vía para acceder a cualquier sector de la zona.

Accesos vehiculares y peatonales: Los miembros de la comunidad informaron que existen cuatro puntos críticos en la vereda, los cuales son accesos desde la vía existente. Uno de ellos es el acceso a la escuela de Susumuco, consideran que en los diseños socializados no se contempla el mejoramiento del acceso actual, sin embargo, los funcionarios de COVIANDINA y AMBIOTEC manifestaron que estas observaciones serán tenidas en cuenta en diseños fase 3. Según lo observado en la visita de campo, muchos de estos accesos en la actualidad obligan a vehículos que deseen ingresar a realizar maniobras peligrosas, que ponen en riesgo la vida e integridad de personas de la comunidad y usuarios de la vía actual.

Proyectos Sostenibles: Solicitan generación de empleo y proyectos en asociación con las comunidades y la administración municipal, sobre todo para quienes dependen económicamente de los lavaderos de vehículos ubicados a borde de vía. La mayor preocupación radica en que muchas de las personas que se ocupan en estos oficios son adultos mayores de 40 años que muy difícilmente son empleados en las obras.

Trabajadores Lavaderos: El mayor temor de esta Comunidad está relacionada con la afectación de la actividad de Lavaderos de Carros y de las familias que dependen de este oficio, los participantes de la reunión manifestaron que la mayor parte de los habitantes de este sector tienen relación o interdependencia con esta actividad. (...)

ALCALDÍA DE GUAYABETAL (PERSONERA Y ALCALDE)

Soluciones Peditonas. Solicitan que en diseños fase 3 contemplen corredores peditonales paralelos a la vía, añadieron que teniendo en cuenta que COVIANDINA recibirá toda la vía y no solo los tramos en estudio, sería bueno garantizar que los diseños fase 3 de la vía en evaluación, la vía existente y el Plan de Manejo Ambiental tenga en cuenta la adecuación de éstos senderos.

Retornos: El proyecto afectará la movilidad de las comunidades residentes y/o usufructuarias de las veredas ubicadas entre Guayabetal y Casa de Teja. Los diseños fase 3 deben contemplar, a nivel de retornos, soluciones que no perjudiquen a las comunidades de la zona, ni que demanden costos e inversiones de tiempo exageradas. Manifestaron preocupación por la movilidad estudiantil, toda vez que los retornos propuestos hacen que el desplazamiento sea más largo y por ende costoso.

Inestabilidad de Suelos: Los miembros de la comunidad se refirieron a la inestabilidad del suelo de la que se ha caracterizado el sector de casa de teja y manifestaron su preocupación por que las obras que allí se realicen, con ocasión al proyecto, originen fenómenos de remoción en masa que afecte a la comunidad de estos sectores.

Actividad de Lavaderos de carros: solicitan a COVIANDINA, como Concesión que asumirá el manejo de la vía en general, ofrecer alternativas a quienes dependen de la actividad de lavado de carros (propietarios y

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

trabajadores). La personera manifestó que se debería comprar estos predios e indemnizar a quienes allí laboran.

Accesos Veredales. La personera del municipio enfatizó que según lo manifestado y teniendo en cuenta la experiencia vivida con el proyecto administrado por COVIANDES (tablón – Chirajara), se debe garantizar que las comunidades no queden aisladas, añadió que los diseños presentados no contemplan acceso a la vereda Chirajara; los representantes de la Administración municipal agregaron que este acceso es importante desde un punto de vista cultural, toda vez que allí está ubicado el santuario de la virgen de Chirajara, el cual será declarado patrimonio del municipio.

Movilidad local: Según lo manifestado por los representantes del ministerio público, los diseños socializados por COVIANDINA no cuentan con zonas de parqueo para tomar rutas de transporte, por lo que la comunidad arriesga su integridad al tomarlo sobre la vía existente.

Seguridad Vial: según lo manifestado, la vía actual es insegura debido a que las comunidades deben usar la vía para comunicación entre viviendas y veredas. Además (como ocurre en acceso a vereda Chirajara), se deben realizar maniobras peligrosas para el ingreso a varias veredas.

Capacitación al personal: solicitan dar prioridad a mano de obra local, así como la disposición de apoyar procesos de capacitación, vinculando activamente al municipio en estos procesos.

Gestión Predial: Solicitan a la Concesión claridad en alternativas para las familias que serán objeto de relocalización, así como información al municipio sobre los predios habilitados o en proceso de habilitación antes de iniciar procesos de compras y reubicación, de manera que pueda articularse con lo dispuesto por los Esquemas de Ordenamiento Territorial.

El alcalde manifestó que se deben dar las condiciones técnicas para habilitar terrenos donde las familias se puedan reubicar, y que mínimo cuenten con un "Estudio de Amenazas y de Vulnerabilidad". La personera manifestó por su parte que uno de los problemas que aún es latente en la comunidad es el tema de la gestión predial y los tiempos para entrega de predios, según la experiencia obtenida por la adquisición predial en Guayabetal hecha por COVIANDES, muchos de los predios adquiridos actualmente no han sido intervenidos para obra.

Según su percepción esto ocasionó afectaciones económicas importantes a los pobladores, por lo que solicitan a COVIANDINA no repetir esta experiencia, dándole a las familias la posibilidad de tener el tiempo suficiente para reubicarse, o que se realice la adquisición predial según avance de obras; manifestó que en la zona urbana de Guayabetal hay predios adquiridos desde hace más de 3 años que no han sido intervenidos por obra, y que durante este tiempo las personas que allí residían vieron disminuidos sus ingresos y calidad de vida.

Proyectos productivos: La Administración solicita que COVIANDINA vincule al municipio en la toma de decisiones respecto a los programas y proyectos productivos. Según la experiencia obtenida con COVIANDES muchos de los proyectos realizados no corresponden a la vocación económica del municipio, no tuvieron en cuenta los programas de desarrollo del municipio, ni las líneas de base municipales; solicitan mayor vinculación con las oficinas de desarrollo agropecuario y desarrollo social. (...)

ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL DE VILLAVICENCIO

Desinformación y Reasentamiento: Los representantes de la Administración Municipal manifestaron que la comunidad esta desinformada con respecto al proceso de gestión predial, asesoría, acompañamiento que se tiene previsto, por el significativo número de unidades sociales que requieren desplazarse del sector de Pipiral con el desarrollo vial, añadieron que en la mayoría de casos, son familias que ya se vieron afectadas por la adquisición predial del tramo medio de la vía (Tablón – Chirajara), por lo que, el impacto generado será doble.

Solicitaron a COVIANDINA que la gestión predial se realice con el tiempo suficiente para que las familias puedan reubicarse en óptimas condiciones y que dadas las características de esta población, se evalúe la pertinencia de desarrollar un Plan de Reasentamiento que garantice la asesoría a estas familias antes, durante y posterior al proyecto; así mismo, que se consideren alternativas de relocalización grupales articuladas para la prestación de servicios sociales (educación, salud, bienestar). Sugieren, de acuerdo a lo anteriormente planteado, vincular a la Administración Municipal.

Infraestructura comunitaria afectada: Requirieron a COVIANDINA claridad respecto a la reubicación de la escuela del sector de Pipiral.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Vocación del Suelo: Anotaron que actualmente hay un fenómeno de "potrerización" de los predios aledaños a la vía con el objeto de ser usados para ganadería, lo cual ha generado impactos ambientales negativos en la zona (inestabilidad de los suelos, etc.), por lo que, solicitó a COVIANDINA realizar esfuerzos por concientizar a las comunidades en el cambio de cultura, esto por medio de proyectos productivos que incentiven estos cambios. (...)

JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL PIPIRAL – VILLAVICENCIO

Generación de empleo: Manifiestan que según la experiencia que han tenido con COVIANDES, las empresas contratistas llegan con personal de otras zonas, que se quedan y demandan servicios sociales y públicos que a veces no son suficientes para la misma comunidad nativa, que otro impacto social es el aumento de inseguridad. Por lo que, solicitan que se dé prioridad a comunidad local o que se establezcan medidas para evitar que estos fenómenos se sigan presentado.

Traslado de peaje: Según lo manifestado el peaje actualmente afecta el comercio y la movilidad local toda vez que divide la vereda. Consideran que, si bien existen las tarifas preferenciales, los impactos económicos han sido significativos, sobre todo porque la solicitud y entrega de las tarjetas preferenciales pueden demorar hasta un (1) año, tiempo en el cual deben pagar el valor total del peaje (\$14.500 pesos). Solicitan que el peaje sea trasladado a límites entre Guayabetal y Villavicencio (como se hizo en zona de Naranjal entre Puente Quetáme y Guayabetal – tramo medio)

Socialización: de los diseños definitivos de la obra y en fase 3, una vez sean aprobados por las respectivas Autoridades.

Accesos Particulares: Manifiestan que COVIANDES, en el tramo medio adquirió predios y no dejó accesos habilitados para otros predios, y no quieren que esta situación se repita. (...)

A nivel general se observa que tanto la comunidad como las autoridades municipales y regionales ambientales del área de influencia del proyecto, han sido informadas acerca del mismo; que la Concesionaria Vial Andina implementó mecanismos que propiciaron la participación activa de la comunidad y que conforme a lo establecido por los términos de referencia para *Proyectos de Construcción de Carreteras - VI-TER-1-01*, se han desarrollado los escenarios de socialización inherentes al Estudio de Impacto Ambiental y se evidenció conocimiento de los líderes comunales y actores sociales relevantes, en torno al tema.

Dimensión demográfica

Con relación a esta variable esta Autoridad aclara que las actividades de campo y las interacciones con actores sociales e institucionales del Área de Influencia del proyecto, permitieron establecer, a nivel general, que las características demográficas de la población presentadas en el Estudio de Impacto Ambiental, son coincidentes con las descritas por los actores sociales e institucionales y las observadas en la visita de campo.

Es importante subrayar, con referencia a este aspecto, que conforme a como se señala en el documento del Estudio de Impacto Ambiental y se corroboró a través de los contactos con actores sociales en campo, a nivel general, una parte importante de la población residente en jurisdicción del municipio de Guayabetal y en el centro poblado Pipiral (Villavicencio), proviene de haber sido desplazada por la violencia o reubicada en razón a procesos de compra de predios para la construcción de la vía existente en otros tramos; en consecuencia, se demanda analizar a fondo este aspecto con el objeto de garantizar la aplicación de medidas de manejo que garanticen el menor impacto y afectación a esta población que ha sido anteriormente objeto de desplazamiento forzoso.

Dimensión espacial

A nivel general, la información presentada por la Concesionaria Vial Andina, en relación a la dimensión espacial, puede sintetizarse en la siguiente tabla:

Tabla 39. Caracterización Servicios Públicos y Sociales en el Área de Influencia del Proyecto

Servicio	Características
Acueducto y Alcantarillado	En el área de influencia indirecta - All del proyecto, el servicio de acueducto se presta a través de las empresas de servicios públicos de cada municipio, para el caso de Guayabetal se registra una cobertura del 100% de la población urbana, mientras que para Villavicencio la cobertura es del 65% de la población urbana y el porcentaje restante es cubierto por organizaciones o acueducto zonales. A nivel rural y sobre todo en el AID del proyecto se registra que el abastecimiento del recurso hídrico se realiza a través de acueductos rurales y/o captaciones individuales y no legalizadas.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Servicio	Características
	Esta característica, a la luz del proyecto vial, es considerada como un aspecto de alta relevancia ya que la oferta hídrica hasta el momento, ha permitido que operen cientos de captaciones y redes de distribución individuales y que se considere culturalmente que gracias a la calidad del recurso no se requiere de potabilización. No obstante, es necesario tener en cuenta que en la mayoría de casos estas redes cruzan la vía propuesta y esto demandaría intrínsecamente de un proceso de caracterización, ordenamiento, organización, asociación y legalización de captaciones, además de la implementación de las medidas de ahorro y uso racional del recurso que estén orientadas a la protección y mínima intervención de cauces (ley 373 de 1997). A nivel general, se observó gran preocupación en todos los actores sociales por el comportamiento del recurso hídrico, con la construcción de los túneles y del proyecto vial propuesto, tanto gobernantes como comunidad residente en la zona, temen que con la construcción del proyecto se disminuya o afecten las fuentes hídricas de la región o se altere el balance hídrico y con ello se atente contra el equilibrio ambiental de la zona. Con relación al servicio de Alcantarillado el Estudio de Impacto Ambiental señala que el área urbana de los municipios de Guayabetal y Villavicencio cuenta con sistema activo de alcantarillado, mientras que la zona rural y en especial el Área de Influencia Directa del proyecto vierten sus aguas residuales a pozos sépticos en la mayoría de casos. No se identificaron intercepciones del proyecto vial propuesto con redes de alcantarillado existentes.
Energía Eléctrica	Para aproximadamente el 80% de la población de Guayabetal el servicio de energía es prestado por CODENSA, mientras que en el 20% restante y AID del proyecto y la jurisdicción total de Villavicencio el servicio es prestado por la empresa Electrificadora del Meta, E.M.S.A. con una cobertura del 100% de las viviendas y con una intensidad horaria de prestación del servicio las 24 horas todos los días.
Gas Natural	En la zona urbana de los municipios de Guayabetal y Villavicencio el servicio de gas es suministrado por la empresa Llano Gas, actualmente se registra un 90% de cobertura a nivel de viviendas, esta compañía también presta el servicio de instalación y mantenimiento de redes. En el área rural no se han instalado redes de distribución; no obstante esta misma compañía provee a otras empresas o distribuye a través de pipetas el servicio a toda la zona rural de los municipios de la Región.
Disposición de Residuos Sólidos	Para el casco urbano y rural a nivel de centros poblados del municipio de Villavicencio, el servicio de recolección de residuos sólidos es prestado por la empresa Bioagropecuaria del Llano S.A. ESP a través de 31 rutas, estos residuos son posteriormente dispuestos en el relleno sanitario "Parque Ecológico Reciclante" ubicado en el Km 18 vía a Porfía. En el municipio de Guayabetal el servicio de aseo es prestado directamente por el municipio a través de la Oficina de Servicios Públicos tanto para la zona urbana como la zona rural.
Telecomunicaciones	Para el municipio de Villavicencio el servicio de telefonía es ofrecido por las empresas Colombia Telecomunicaciones SA ESP y Etell, por medio de líneas domiciliarias y comerciales; se registra una total cobertura de la población a través del sistema de telefonía celular privada, el servicio de Internet es ofrecido por diferentes empresas por el sistema de cableado o satelital. Para el casco urbano del municipio de Guayabetal la empresa que brinda el servicio de telefonía fija es Telefónica-Telecom. En el área rural no se cuenta con la prestación de este servicio; no obstante se hace uso de la telefonía celular, a través de las compañías de Claro y Movistar principalmente. Por la topografía de la región, no hay señal de televisión nacional y la mayoría de residentes de la zona se encuentran afiliados a empresas de televisión satelital. La señal de radio es intermitente y se captan emisoras de A.M. y F.M. de Villavicencio únicamente.
Equipamiento social y comunitario	A nivel municipal Guayabetal cuenta con un centro de salud ubicado en la zona urbana y un puesto de salud en la inspección de Tunque de Naranjal, los demás servicios médicos especializados y de consulta externa son prestados por el Hospital San Rafael de Cáqueza. Se estima que la cobertura en salud para el municipio es del 85.33%, 79.02% perteneciente a régimen subsidiado y el 6.31% al Régimen contributivo. Con respecto a la Educación se informa que la cobertura a través de establecimientos oficiales es del 90% en la zona rural, que los servicios son prestados por la Institución Educativa; Monseñor Alberto Reyes Fonseca, que tiene 23 sedes educativas rurales y 2 sedes urbanas que atienden al 70% de niños y jóvenes en edad escolar; con relación a la oferta institucional privada, Guayabetal cuenta con la Institución Educativa Privada; Clara Theresia, que atiende al 30% de la población en edad estudiantil y se localiza en Monterredondo. De otra parte es preciso resaltar que según información reportada por los actores sociales e institucionales del territorio y confirmada por la firma que realizó los diferentes estudio de EIA, con la construcción del proyecto existe una alta probabilidad de afectar totalmente las Instituciones Educativas de: Centro educativo de Casa de Teja e I. E.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Servicio	Características
	Colegio Guillermo Cano Isaza sede Nuestra Señora del Carmen y parcialmente la I.E Juan B. Caballero. Vivienda: Se registra que un importante número de viviendas rurales carece de las condiciones mínimas de habitabilidad; están construidas en materiales no perdurables como maderas, cubierta en zinc, pisos de tierra, no cuentan con saneamiento básico como pozo séptico, baño y/o letrinas. No obstante la mayoría de viviendas ubicadas sobre o próximas al corredor de servicios de la vía, se caracterizan por ser construcciones sólidas, en cemento y/o bloque, pisos en baldosa, techos en teja de barro o zinc, cuentan con obras de saneamiento básico y acceso a los servicios públicos. Villavicencio por su parte, es el mayor prestador de servicios de salud de la Orinoquía y cuenta con unidades de atención de cuarto nivel como el Hospital Departamental de Villavicencio E.S.E y la Clínica Meta. El municipio recibe pacientes de segundo nivel de todo el departamento, de la Orinoquía y La Amazonía. Con respecto a la cobertura de este servicio, el municipio según cifras del Ministerio de Salud, cuenta con un total del 92% de población afiliada a salud, 61% en el régimen contributivo y 31% en el subsidiado. Educación: Villavicencio cuenta con las siguientes instituciones educativas de básica primaria y media: El Carmen, Buenavista, Samaria, San Juan Ocoa, La Cumbre, Concepción, Vegas del Guayuriba, Rincón de Pompeya, Arrayanes, Puerto Tembleque, Santa Elena baja, Santa Rosa de Río Negro y Las Mercedes. El POT del municipio precisa que en total se cuenta con 222 establecimientos; 51 son instituciones oficiales ubicadas en el área urbana y representan el 23% del total, y 161 son instituciones no oficiales clasificadas como régimen especial que representan el 73%. Vivienda: Villavicencio cuenta con aproximadamente 102.795 viviendas de las cuales el 94% están en la cabecera y el 6% en el área rural, de estas viviendas el 27% cuenta con déficit cualitativo o cuantitativo. En las zonas rurales la infraestructura de las Unidades Sociales tiene características específicas, la paredes son en su mayoría de bloque en pocos casos son de madera, los techos son de teja de eternit o de Zinc, los pisos de cemento o baldosa en muy pocos casos.
Transporte	La vía nacional Bogotá – Villavicencio, comunica al casco urbano de Guayabetal y Villavicencio con los municipios aledaños. Esta carretera se encuentra pavimentada y señalizada, posee una extensión de 20 Km, permite la comunicación de los centros urbanos y cercanos, así como la salida regional y nacional y entrada de productos agrícolas que se producen en las zonas rurales de estos municipios. Los dos municipios cuentan con un sistema vial interveredal; para el caso de Guayabetal estas vías que se caracterizan por ser carreteables y difíciles de mantener por la topografía, geología e inestabilidad de los suelos. Tanto Guayabetal como Villavicencio cuentan con transporte intermunicipal todos los días de la semana, las empresas prestadoras del servicio reconocidas en la zona son: Flota la Macarena, Expreso Bolivariano y COTRANSCAQUEZA. El transporte interveredal es prestado por pobladores de la zona que poseen vehículo y lo acondicionan de acuerdo a la necesidad. Se subraya que se identificaron en el AID caminos veredales que únicamente son transitables a pie o en mula, lo anterior por las pendientes de los caminos y el permanente desprendimiento de material en los mismos, ya que no cuentan con ningún tipo de acondicionamiento. Para el caso de Villavicencio se resalta la existencia de 145 Kilómetros de caminos vecinales con que cuenta este municipio, así como los servicios de transporte fluvial y aéreo; no obstante la zona de influencia del proyecto presenta para los dos entes territoriales las mismas características a nivel de transporte. Por último es importante mencionar la existencia y operatividad permanente de un puente metálico que cruza el río Guayuriba en el sector denominado La Reforma en la vereda Servitá de Villavicencio, el cual conecta con las veredas Libano, Laberinto y Manzanares del municipio de Acacias.

Fuente: Grupo Evaluador ANLA a partir de EIA – Concesionaria Vial Andina – Radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

De acuerdo a lo plasmado dentro de documentos anexos al Estudio de Impacto Ambiental y lo planteado por algunos de los actores institucionales y comunitarios del área de influencia del proyecto, la construcción de la

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

segunda y nueva calzada afectará, a nivel de infraestructura social y comunitaria, total o parcialmente, los centros educativos de *Casa de Teja* y la sede *Nuestra Señora del Carmen*, perteneciente a la I. E. Colegio Guillermo Cano Isaza y a nivel parcial la I.E. Colegio Juan B Caballero (cerramiento). Adicionalmente, se contemplan obras de protección, traslado y reposición de redes de infraestructura de servicios.

La información contenida en el Estudio de Impacto Ambiental con respecto a la variable espacial fue corroborada por esta Autoridad en campo, a nivel general, se observó que la infraestructura social a nivel del área de influencia del proyecto, se encuentra en buenas condiciones, que las vías veredales que intercomunican a la población adolecen de mantenimiento y están en regulares condiciones, no todas son transitables, se evidencia población sin acceso a servicios públicos domiciliarios, sistemas artesanales o inexistencia del servicio de alcantarillado, recolección de residuos sólidos que a nivel urbano es prestado regularmente por las empresas de servicios públicos de los entes territoriales, pero que a nivel rural los métodos de disposición final son el enterramiento y las quemas, los acueductos rurales no cuentan con sistemas de potabilización del agua para el consumo humano.

Se observa por esta Autoridad la suficiencia y especificidad de la información, factores que facilitan el conocimiento de la zona.

Dimensión económica

En relación a la información suministrada por la Concesionaria Vial Andina y corroborada en campo, el área de influencia directa se caracteriza a nivel económico por:

Tabla 40. Variables para la definición del AID y AI a nivel socioeconómico

Variable	Área de Influencia Indirecta - AI	Área de Influencia Directa - AID
Actividad Económica	Guayabetal: Extracción minera, producción agrícola (cultivos de tomate, arveja, habichuela, frijol, caña panelera, pepino, sagú, café y cohombro), pecuaria (actividades de ganado bovino predominando la raza cebú y ganado porcino) y aspectos silvícolas, predomina en la región la agricultura con cultivos de sagú y café. Villavicencio: economía variada especialmente por su clima, en la zona se encuentran turismo, comercio formal e informal, centro de acopio y abastecimiento de la región, productor de petróleo y gas, confección y fabricación de telas, ropa, actividades de los molinos, ladrilleras, transformación del arroz y aceite de palma, agricultura, ganadería, caza, pesca, explotación de maderables.	Comercio sobre la vía (restaurantes, cafeterías, talleres mecánicos, lavado de carros, bombas de gasolina, venta de jugos y arepas, venta de carne de res), producción de café, Cultivos de pancoger, Producción piscícola. Se destaca la presencia de 20 establecimientos de comercio, ubicados principalmente en Pipiral y 8 lavaderos de carros en la zona de Guayabetal. La Concesionaria Vial Andina S.A.S, realizo una caracterización tanto de la actividad de lavaderos de carros como de las actividades económicas sobre la vía. A nivel general se establece que dichas actividades proveen empleo a personas de la zona.
Estructura de la Propiedad	Guayabetal: El municipio cuenta con un total de 22.476 hectáreas, de las cuales 15 son urbanas y 22.461 rurales. Predomina la población rural de origen campesino, el microfundios (hasta 3 Has) y el minifundio (entre 3 y 10 Has), la actividad agrícola y pecuaria. Villavicencio: Parte Urbana: Sistema de loteo, Parte Rural próxima a los centros poblados se caracteriza por presentar una división predial de microfundios y minifundios y en las zonas aisladas hay presencia de latifundios (propiedades de más de 10 ha). Se reportan importantes y significativas extensiones y/o propiedades incautadas o expropiadas por el Estado.	Presencia de predios clasificados como microfundios y minifundios y la forma de tenencia predominante es privada. La forma de tenencia predominante en la zona es la de propietario, seguida por arrendatario, se evidenció presencia de poseedores o mejoratarios en la vereda de Pipiral (Villavicencio).
Procesos Productivos y Tecnológicos	Guayabetal: se identifican algunos niveles incipientes de tecnología en la producción del café, en general predomina el desarrollo artesanal y manual tanto en la producción agrícola, pecuaria y piscícola. Villavicencio: Altos niveles de tecnificación en la actividad industrial petrolera, uso de tecnología en otras áreas de la industria de alimentos, bebidas, manufactura, muebles, calzado, reparación de vehículos automotores, confección y fabricación de telas, ropa,	No se identifica actividades que cuenten con niveles de tecnificación relevantes.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

	actividades de los molinos, las ladrilleras y forma la transformación del arroz y aceite de palma. La producción agrícola cuenta también con procesos tecnificados para productos como el arroz, el maíz y la soya.	
Caracterización del Mercado laboral	Guayabetal: Las fuentes generadoras de empleo en la zona son: el proyecto vial de la segunda calzada, el comercio, la floricultura y finalmente la actividad piscícola. Villavicencio: Las fuentes de empleo más importantes son: el turismo, comercio, empresas manufactureras y de transformación, actividades agrícolas y pecuarias en la zona rural del municipio.	Las principales fuentes generadoras de empleo en el Área de Influencia Directa son: Proyecto de construcción, mejoramiento y/o mantenimiento de la vía, Actividades Ganaderas, Agrícolas, Comercio, Lavaderos informales de carros y Turismo.

Fuente: Grupo Evaluador ANLA a partir de EIA – Concesionaria Vial Andina – Radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

Cotejada en campo la información presentada por la Concesionaria Vial Andina S.A.S a partir de interacciones con los diversos actores sociales de la zona, se establece que la vía propuesta es concebida tanto por actores organizados, institucionales y sociales como una oportunidad de desarrollo para la zona; no obstante a las inquietudes que con respecto a la misma fueron planteadas por estos actores y las cuales se encuentran descritas en el aparte de mecanismos de participación de este documento.

A nivel general esta Autoridad considera que la información del EIA presentada y el grado de análisis de la misma, facilita el conocimiento de la zona en torno al tema; adicionalmente este insumo da cuenta del panorama actual o dimensión económica del AID y AII del proyecto, cumpliendo con los parámetros y requisitos establecidos por esta Autoridad para la presentación de la información.

Dimensión cultural

En lo que hace referencia a la dimensión cultural, de manera específica a la presencia de población étnica, el documento de Estudio de Impacto Ambiental presentado por la Concesionaria Vial Andina resalta que en el área de influencia del proyecto y en las unidades territoriales relacionadas con el mismo, no se registra, a la fecha, la presencia de comunidades étnicas ni de territorios colectivamente titulados. La anterior información fue soportada en la certificación No. 606 emanada por la Dirección de Consulta Previa del Ministerio del Interior, la cual especifica en su artículo Primero: *"no se registra la presencia de comunidades indígenas, minorías y ROM en el área del proyecto"* y en su artículo segundo: *"no se registra la presencia de comunidades negras, afrocolombianas, raizales y palenqueras en el área del proyecto"*.

También se destaca el pronunciamiento del Instituto Colombiano de Desarrollo Rural – INCODER, por medio del cual certifica que el área de influencia del proyecto vial segunda calzada de la carretera Bogotá – Villavicencio, no coincide con coordenadas de localización de territorios legalmente titulados a Resguardos Indígenas o Comunidades Negras.

Con relación a las comunidades no étnicas, en el documento de Estudio de Impacto Ambiental – EIA, se describen y caracterizan de manera general los hechos históricos relevantes de la dinámica de poblamiento de la zona, se realiza un balance a nivel de unidad territorial veredal de demanda, oferta, relación de pertenencia, usos culturales y tradicionales de los recursos naturales y se resaltan las principales prácticas culturales.

A nivel general, se señalan y analizan, desde un enfoque cultural, los usos a los recursos naturales y su relación con actividades de explotación realizadas por la comunidad dentro del área de influencia directa del proyecto, tal como se describe en la siguiente Tabla:

Tabla 41. Uso y manejo del entorno en el AID

USO DE LOS RECURSOS / ACTIVIDAD DE EXPLOTACIÓN	VEREDAS						
	CHIRAJARA ALTA	CHIRAJARA BAJA	CASA DE TEJA	SUSUMUCO	PIPIRAL	SERVITA	BUENAVISTA
Caza	Se presenta casería con	No	No	No	No	No	No

“Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones”

USO DE LOS RECURSOS / ACTIVIDAD DE EXPLOTACI ÓN	VEREDAS						
	CHIRAJARA ALTA	CHIRAJA RA BAJA	CASA DE TEJA	SUSUMUC O	PIPIRAL	SERVITA	BUENAVIS TA
	uso de perros: Guaches, Sochez						
Pesca	No	No	No	No	En el Río Negro: bocachico, bagresapo, sardinara, yamu en verano	No	No
Tala	No	No	No	No	No	No	No
Minería	No	No	No	No	No	Antes se presentaba en el río Guayuriba, de piedra de río.	No
Corrientes de agua utilizados como lugares de esparcimiento	No	Qda. Chirajara	No	Qda. Los Límites. Sólo en verano	Qda. Colorada termales, quebrada Susumuco	No	Charco los pinos por la vía a Samaria. Ninguna en el AID del proyecto.
Programas relacionados con la conservación del medio ambiente	No	Ninguno	No	Ninguno	Programa de reforestación con la Umata, caño Yerumal y la cima donde se ubica la bocatoma del acueducto veredal.	Programa de reforestaci ón con CORMACA RENA	No
Agua de quebradas para uso de lavaderos			Qda. Macalito: lavaderos de carros. Qda. Harrison: lavadero de carros. Qda. Araujo: lavadero de carros.	Qda caño seco - chorreron y Qda. Los límites: Lavaderos de carros.			

Fuente: Concesionaria Vial Andina – Radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

Aspectos Arqueológicos

En el Estudio de Impacto Ambiental, se presenta un estudio de prospección arqueológica, del cual se resalta que, pese a las condiciones particulares de topografía, geología y a las características del complejo acceso a parte del Área de Influencia Directa del proyecto, los resultados de la investigación realizada permitieron establecer que la zona presenta un potencial arqueológico bajo.

En relación al trámite de formulación, presentación e implementación del proyecto de arqueología preventiva y de acuerdo con el procedimiento establecido por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH), la Concesionaria Vial Andina, mediante radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015, anexó copia del oficio emitido por el ICANH con radicado No. 130 0878 del 10 de marzo de 2015 por medio del cual se aprueba el Plan de Manejo Arqueológico correspondiente al proyecto: Segunda Calzada carretera Bogotá – Villavicencio, Tramos 5, 6 y 7, municipios de Guayabetal (Cundinamarca) y Villavicencio (Meta).

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Dimensión político administrativa y organización comunitaria

A nivel general, en el marco del Estudio de Impacto Ambiental – EIA, remitido por la Concesionaria Vial Andina S.A.S, se observa el señalamiento de organizaciones públicas y privadas que tienen presencia e injerencia social, política y económica sobre el área de influencia directa del proyecto.

Al respecto, dentro de las mismas se destacan las siguientes: las administraciones municipales, los organismos de control, organizaciones comunitarias, entre otras. Es importante señalar que de acuerdo a lo evidenciado en campo, se pudo corroborar que el solicitante del trámite, implementó un proceso de involucramiento de los diferentes actores sociales a las actividades de socialización e identificación de impactos del proyecto vial, que facilitó la obtención de información primaria, la divulgación y el conocimiento de la comunidad acerca del proyecto.

Tendencias de Desarrollo

En relación a esta variable se observa que el documento del Estudio de Impacto Ambiental presenta un sucinto análisis de las tendencias estimadas de desarrollo para el Área de Influencia Directa del proyecto, a partir de la descripción general, señalamientos y programas de los instrumentos de desarrollo, de ordenamiento territorial y de gestión ambiental vigentes a nivel municipal y regional.

A nivel general se observa que los proyectos y tendencias de desarrollo tanto a nivel regional como municipal a corto y mediano plazo, fueron tenidos en cuenta y articulados por parte de la Concesionaria Vial Andina S.A.S al diseño propuesto de la vía.

Es importante tener en cuenta que en la actualidad se inicia un periodo transicional con respecto a los Planes de Desarrollo de los municipios y departamentos, por los cambios de gobierno a nivel de Alcaldías y Gobernaciones, por lo cual, se prevé la formulación e implementación de nuevos programas de gobiernos y planes de desarrollo regional, situación que se debe tener en cuenta por la Concesionaria para que se realice la debida socialización del presente proyecto ante las nuevas administraciones y de ser posible, su inclusión o consideración para la formulación de dichos instrumentos de planificación.

Información sobre población:

En el Estudio de Impacto Ambiental - EIA se destaca que dentro del área de influencia directa del proyecto – AID y como consecuencia del proceso de adquisición predial para la construcción de la segunda calzada del proyecto, se estima un total de 387 personas distribuidas en 95 familias

Tabla 42. Población

MUNICIPIO	VEREDAS	TOTAL FAMILIAS	TOTAL POBLACIÓN A TRASLADAR	SEXO		EDAD			
				TOTAL HOMBRES	TOTAL MUJERES	0-5	6 A 17	18-65	> DE 66
Guayabetal	Chirajara Alta	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chirajara Baja	0	0	0	0	0	0	0	0
	Casa de Teja	7	43	20	23	3	15	24	1
	Susumuco	4	16	8	8	2	1	12	1
Villavicencio	Pipiral	80	314	171	143	33	80	188	13
	Servitá	3	13	8	5	0	6	7	0
	Buenavista	1	1	1	0	0	0	1	0
Total población a trasladar		95	387	208	179	38	102	232	15

Fuente: Concesionaria Vial Andina – Radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

Dentro de la información reportada se presenta un análisis de las variables de arraigo, tipo de tenencia, tiempo de permanencia, redes sociales y familiares, capacidad de asimilación o adaptación al cambio, presencia de redes familiares, dinámica de las relaciones de parentesco y vecindad, base económica, nivel de ingresos, responsabilidad económica del hogar, estructura familiar, nivel de vulnerabilidad, características constructivas, distribución espacial y dotación de las viviendas, expectativas frente al proyecto y al posible traslado y vinculación de los miembros a alguna de las organizaciones comunitarias a nivel veredal.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Adicionalmente, como información anexa, la Concesionaria Vial Andina presenta un archivo en Excel donde señala para cada familia la siguiente información:

- Información general y de identificación
- Sitio de origen, movilidad y razones asociadas a ella
- Permanencia en el predio y en el área
- Estructura familiar
- Nivel de vulnerabilidad
- Características constructivas, distribución espacial y dotación de las viviendas
- Expectativas frente al proyecto y al posible traslado
- Participación comunitaria

Es importante, a partir del análisis de la información reportada por el solicitante, destacar y subrayar las siguientes consideraciones:

El 51% de la población a afectar reside en la zona hace más de 20 años y el 19% entre 5 y 9 años; es decir que el 70% de la población reporta y evidencia condiciones de permanencia y arraigo a la zona.

Predomina como forma de tenencia del predio la propiedad con un 80% del total de las familias a afectar; no obstante se registra en un 7,5% la condición de poseedor o mejoratario y en 12,5% de arrendatario.

Se identificó que para el caso de Pipiral, de donde proviene el 84% de la población total a afectar (80 familias), el nivel de arraigo está relacionado con los medios de subsistencia económica de las familias, ya que en un 95% dependen de la prestación de servicios a los usuarios de la vía y tienen por tradición una vocación comercial.

Dentro de la población objeto de afectación se identifica un importante número de unidades sociales que han sido objeto ya de relocalización a causa de procesos de adquisición predial relacionados con la vía en otros tramos o por desplazamiento forzoso (desplazados por la violencia).

El 75% de las familias a afectar señalan que cuentan con la presencia de familiares en la zona con los que interactúan permanentemente, el 91% manifiesta estar a gusto con su entorno, con sus vecinos y haber construido lazos de interdependencia con la población que le rodea; estos factores son un indicativo de la dinámica de las relaciones de parentesco.

Las redes de parentesco y vecindad son especialmente significativas en las zonas en las que predominan las tradiciones campesinas y de familia extensa: Casa de Teja, Susumuco (Guayabetal) y parcialmente en Pipiral, en el centro poblado, (Villavicencio), sectores Chirajara - El Porvenir - Caño Seco.

En Susumuco la principal actividad generadora de ingresos es la vinculación a los lavaderos de carros, para el 75% de las familias objeto de relocalización sus ingresos económicos dependen en 100% de esta actividad.

Del total de las familias a afectar, el 53% cuenta con un ingreso mensual de entre 1 y 2 salarios mínimos, el 23% menos de 1 SMLMV, el 13% entre 3 y 4 salarios.

Para los sectores Chirajara - El Porvenir - Caño Seco, la condición socioeconómica de la población está ligada a la relación con la tierra, tienen una alta dependencia con la ruralidad y condiciones como el clima y la presencia de familiares tienen una importante connotación.

La tipología familiar predominante en la zona es la nuclear con el 44% del total de las familias, sin embargo hay una fuerte presencia de familias extensas con el 27% del total. En las veredas Casa de Teja y Susumuco predomina la familia extensa y por su parte en Pipiral y Servitá la nuclear.

El 62% de las familias objeto de relocalización, cuentan con un nivel de vulnerabilidad baja y el 38% media.

Las viviendas ubicadas en el área de influencia del proyecto y que serán objeto de afectación, se caracterizan por ser construidas en los siguientes materiales: ladrillo y bloque en paredes, zinc en los techos seguido por eternit y cemento en los pisos, seguido por baldosa.

La anterior información referida por la empresa en el Estudio de Impacto Ambiental, se relaciona de forma directa con el proceso de adquisición predial, por lo cual y en consonancia de lo establecido en la Ley de Infraestructura, no corresponde a esta Autoridad imponer obligaciones y ejercer control y seguimiento al desarrollo de dicho proceso.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Requerimientos Auto 3310 de 2014, por medio del cual se eligió el corredor más viable, desde el punto de vista ambiental, para la construcción de la nueva calzada de la carretera Bogotá – Villavicencio, tramo Chirajara - Bijagual).

Es importante señalar que pese a que el documento de Estudio de Impacto Ambiental, no hace referencia a la aplicación de la Resolución de la Agencia Nacional de Infraestructura No 1776 del 16 de octubre de 2015³, es importante que se dé cumplimiento al referido acto administrativo dentro del marco normativo que regirá el tema relacionado con la afectación de la población con ocasión al proyecto vial licenciado.

Esta Autoridad, mediante el numeral 6 del artículo segundo del Auto 3310 de 2014, requirió información puntual relacionada con la caracterización ambiental para los diferentes medios. A continuación, se presenta el análisis de la información reportada por el solicitante COVIANDINA S.A.S., en cumplimiento a lo dispuesto por el referido Auto:

"Medio Biótico:

En materia de Flora y Fauna debe:

- a) *Caracterizar las unidades de cobertura vegetal de manera específica de acuerdo a lo establecido en la leyenda nacional de coberturas de la tierra, metodología de Corine Land Cover adaptada para Colombia. (<https://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/Bvirtual/021759/021759.html>).*
- b) *En el EIA, establecer de manera específica la importancia ecológica de cada tipo de cobertura vegetal incluyendo su estructura horizontal y vertical, fauna silvestre asociada, de acuerdo a sus hábitos alimenticios y requerimientos de hábitat (recursos disponibles), su grado de especificidad, distribución altitudinal, entre otros.*
- c) *Realizar para los componentes de fauna y flora, la identificación de manera específica de especies sensibles presentes en el área del proyecto (especies en veda, migratorias, endémicas o incluidas dentro de estrategias de conservación (por ejemplo especies incluidas en AICAS), así como el reporte de especies que se encuentren bajo alguna categoría de amenaza de acuerdo a lo establecido en la Resolución 0192 del 10 de febrero de 2014 'Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones', o especies incluidas en los listados de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres CITES para Colombia.*
- d) *Solicitar concepto oficial sobre la presencia de áreas definidas como de prioridad de conservación tal como reservas forestales nacionales, regionales o locales, reservas forestales protectoras, Parque Nacionales Naturales, Distritos de Manejo Integrado, áreas integradas en el Registro Único Nacional de Áreas Protegidas de Colombia - RUNAP, Servicio online de Zonas RAMSAR (verificación de humedales declarados), entre otras áreas sensibles ambientalmente que puedan ser intervenidas por el proyecto ante la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales UAESPNN y la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Dicha consulta y la atención por parte de las autoridades debe ser anexada al EIA.*
- e) *Tener en cuenta instrumentos como el Sistema de información Sobre la Biodiversidad SIB, coordinado por el Instituto de Investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt- IAvH (www.siac.net.co/web/sib/home), el Sistema de alertas tempranas para el análisis e identificación de impactos sobre la biodiversidad Tremarcos - Colombia (<http://www.tremarcoscolombia.org/>) y el Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP) Integrantes del SINAP, herramienta creada por el Decreto 2372 de 2010 (<http://runap.parquesnacionales.gov.co/>).*
- f) *Presentar de manera específica el valor porcentual de área de afectación por tipo de cobertura, bioma y ecosistema para el proyecto propuesto.*
- g) *Identificar, describir y localizar la fragmentación que será causada por efecto del trazado propuesto, en relación con la calidad de las coberturas vegetales y presencia, de ecosistemas sensibles, corredores biológicos y especies con algún estatus particular de conservación. Evaluar la capacidad*

³ "Por la cual se adiciona la Resolución 545 de 2008 "Por la cual se definen los instrumentos de gestión social aplicables a proyectos de infraestructura desarrollados por el Instituto Nacional de Concesiones y se establecen criterios para la aplicación del Plan de Compensaciones Socioeconómicas"

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

de amortiguación y asimilación de cada ecosistema ante la intervención que generará el proyecto vial.

- h) Identificar y georreferenciar los corredores biológicos existentes, utilizados por especies de fauna, en el área".

Una vez revisado el Estudio de Impacto Ambiental entregado por la Concesionaria Vial Andina, se observa que en el capítulo 3.3 Caracterización del área de influencia, se presenta la caracterización de coberturas con la Metodología del IDEAM 2010.

Adicionalmente, se presenta la caracterización florística de las coberturas naturales presentes en el Área de Influencia Directa, estructura horizontal y vertical, especies amenazadas o vedadas en el territorio a nivel regional y nacional, áreas de especial prioridad de conservación como parques naturales y demás áreas especiales de interés ecosistémico. En términos generales se da cumplimiento a lo requerido en el Auto 3310 de 2014.

Además de lo expuesto, el artículo segundo del Auto 3310 de 2014 dispuso lo siguiente:

"En materia socioeconómica se debe presentar:

Los lineamientos de participación de manera que las comunidades y todos los actores interesados del área de influencia, tengan un conocimiento suficiente de la etapa de estudios ambientales y el contenido del EIA con sus respectivas medidas de manejo, de manera que se garantice que las comunidades del AID aporten en la elaboración del EIA".

En el aparte de Lineamientos de Participación, numeral 3.4.1 del documento de Estudio de Impacto Ambiental presentado por COVIANDINA, se realiza una descripción del proceso de socialización e involucramiento de los diferentes actores sociales en el proceso de formulación del Estudio de Impacto Ambiental, así mismo fueron anexados, como parte integral del documento, los soportes documentales que evidencian la implementación de mecanismos e instrumentos de participación comunitaria, para la formulación del Diagnóstico - Caracterización Socioeconómica del área de influencia del proyecto y la posterior construcción del PMA.

"Informe de reuniones de socialización del EIA: se dará a conocer a las comunidades los predios y unidades familiares que deberán ser trasladadas y las medidas de manejo para mitigar y/o compensar el efecto de este desplazamiento".

En el marco del documento de Estudio de Impacto Ambiental, se describen los diferentes escenarios de reunión de socialización con las comunidades del AID y All del proyecto, se anexa copia de la presentación del proyecto en donde se identifica por unidad territorial veredal, las unidades sociales objeto de relocalización, se allegó la caracterización individual de las mismas. No obstante a lo anterior, en los escenarios de reunión desarrollados dentro de la visita de evaluación por parte de esta Autoridad, actores sociales del territorio solicitaron mayor precisión acerca del proceso y de las familias afectadas, a lo que la Concesionaria respondió que los diseños se presentaron en fase 2 y que una vez se otorgue la Licencia Ambiental se realizaran diseños en fase tres; es decir, con total precisión de detalle y dichos diseños serán oportunamente socializados con la Comunidad.

"Hacer un inventario detallado de los usuarios de acueductos veredales que puedan verse afectados por potenciales abatimientos en la construcción de los túneles previstos".

En el aparte denominado 3.2.6.1 del documento de Caracterización del área de influencia, medio Abiótico, la Concesionaria Vial Andina presenta el inventario de Usos y usuarios del agua (ver tablas).

A nivel general se observa que con la construcción del proyecto se tiene previsto interceptar quince (15) fuentes hídricas superficiales y que la mayoría de ellas registra un uso doméstico y comercial.

Tabla 43. Usos del agua

CUENCA		NOMBRE FUENTE	CAUDAL APROX.	VEREDA	OBRAS CIVILES QUE INTERCEPTAN	USO ACTUAL
Cuenca del Río Negro (Guayabeta) con aporte directo al río Negro entre las		Q. Chirajara		Chirajar a Alta	No es interceptada directamente	N.A
		Q. La Caridad	0,08 m³/s	Chirajar a Baja	Túnel 1(K62+400)	Sin Uso

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

CUENCA		NOMBRE FUENTE	CAUDAL APROX.	VERED A	OBRAS CIVILES QUE INTERCEPTAN	USO ACTUAL
Cuenca del Río Guayuriba (Villavicencio)	con aporte directo al R. Guayuriba entre las Q. Susumuco y	Q. El Aserrió, Q La Pala	0,07 m³/s	Casa de Teja	Túnel 1(K62+800)	Doméstico Comercial
		Q. Casa de Teja y Caño Duque (F. Intermitente)	0,10 m³/s		Puente 2 (K63+500)	Doméstico Comercial Dotacional
		Q. Macalito	0,05 m³/s		Puente 3 (K64+200)	Doméstico
		Q. Chorrerón	0,11 m³/s	Susumuco	Puente 3 (K64+350)	Doméstico comercial
		Q. Susumuco	2,25 m³/s		Puente 4 (K66+900)	Doméstico Comercial Dotacional
	Drenajes Menores con aporte directo al río Guayuriba entre las quebradas Pipiral y Bijagual	Q. Corrales	0,38 m³/s	Pipiral	Puente 5 (K67+400)	Sin Uso
		Caño Seco	0,10 m³/s		Túnel 5 (K68+080)	Doméstico Acueducto Caño Seco
		Q. Pipiral	6,53 m³/s		Puente Pipiral (K70+900)	Doméstico Comercial
		Q. Colorada			Puente Pipiral (K71+400)	Doméstico
		Q. La Floresta	0,02 m³/s		Puente 8 (K71+750)	Sin Uso
		Q. Rosario	0,02 m³/s		Puente 9 (K72+000)	Doméstico
		Q. Servita	0,28 m³/s	Servitá	Puente 10 (K73+250)	Doméstico Abrevadero - Riego
		Q. Negra	0,10 m³/s	Buenavista	Puente 11(K73+900)	Sin Uso
		Caño El Agrado	0,98 m³/s		Puente 12 (K75+900)	Doméstico, Abrevadero

Fuente: Adaptado - Concesionaria Vial Andina - Radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

Ahora bien, con relación a los usuarios asociados a cada fuente hídrica, la Concesionaria Vial Andina, presenta la información descriptiva donde especifica el tipo de usuario con relación a las fuentes hídricas superficiales y subterráneas (ver tabla No. 44)

Tabla 44. Usuarios de corrientes superficiales y usuarios de aguas subterráneas

OBRA	VEREDA	USUARIOS DE CORRIENTES SUPERFICIALES		USUARIOS AGUAS SUBTERRÁNEAS	
		NOMBRE DE LA CORRIENTE	USUARIOS DE CORRIENTES SUPERFICIALES	NO. DE MANANTIAL	USUARIOS DE MANANTIALES
Túnel 1	Chirajara Baja	No intercepta ninguna corriente superficial	N.A	MAN-3	1 construcción residencial
	Chirajara Alta			MAN-10	1 construcción residencial con actividad pecuaria
	Casa de Teja	Q. La Caridad El Aserrió Pala* Q. La	2 inmuebles residenciales	MAN-10 MAN 7, 8 y 9	3 predios con actividad agropecuaria
			8 inmuebles residenciales 1 lavadero de carros	MAN-4 y MAN-15 MAN 5, 6, 11 y 12	2 construcciones residenciales con actividad agrícola (frutales) 5 predios con uso agropecuario
Túnel 2	Casa de Teja	Caño Duque* Q. Macalito	1 Institución Educativa 11 inmuebles residenciales 1 Lavadero de carros	MAN-14	14 construcciones residenciales
Túnel 3	Susumuco	Quebrada Chorrerón Quebrada NN	46 inmuebles residenciales 8 Lavaderos de	No hay usuarios asociados a	N.A.

“Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones”

OBRA	VEREDA	USUARIOS DE CORRIENTES SUPERFICIALES		USUARIOS AGUAS SUBTERRÁNEAS	
		NOMBRE DE LA CORRIENTE	USUARIOS DE CORRIENTES SUPERFICIALES	NO. DE MANANTIAL	USUARIOS DE MANANTIALES
		Quebrada NN tributaria de la Q. Susumuco	carros 1 Institución Educativa Susumuco	los manantiales existentes	
Túnel 4	Pipiral	No intercepta ninguna corriente superficial	N.A Acueducto veredal Caño seco y acueductos denominados 1 pulg. y 2 pulg. de los cuales se abastecen 40 familias aprox.	No hay manantiales	N.A.
Túnel 5		Caño Seco			
TOTAL		1077 Inmuebles residenciales Lavaderos de carros Instituciones educativas	8 2	17 construcciones residenciales 10 predios con actividad agropecuaria	

Fuente: Adaptado - Concesionaria Vial Andina – Radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

Se destaca de la información reportada lo siguiente: el registro de 1077 usuarios de tipo doméstico – residencial y/o comercial tipo 1 (tiendas, cafeterías, restaurantes, hoteles, etc.), 8 de tipo comercial tipo 2 (Lavaderos de carros) y 2 Institucionales (Establecimientos educativos). Es preciso anotar que dentro de la información reportada no se registra, ni estima el uso del recurso hídrico para las actividades agropecuarias y ganaderas de la zona, actividades económicas importantes y que teniendo en cuenta la vocación de la región, suponen alta presión sobre el recurso hídrico regional.

A continuación se señalan algunas de las conclusiones del estudio de usos y usuarios del agua presentado:

- Once (11) de las 15 fuentes hídricas interceptadas registran un uso social residencial, comercial o productivo y abastecen tanto usuarios dispersos y zonas bajamente pobladas, como poblaciones nucleares cuyos sistemas de abastecimientos son masivos.
- Las quebradas Casa de Teja, Macalito, Chorrerón y Susumuco (Guayabetal) abastecen poblamientos nucleares a través de sistemas de abastecimiento local masivo.
- La cercanía de la ubicación propuesta de los portales de los túneles a las quebradas Macalito y Chorrerón puede generar abatimientos en los caudales de las mismas.
- Se identificaron captaciones de las comunidades a borde de la carretera y se estableció que estas provienen de una quebrada sin nombre que se encuentra en la parte alta de la ladera y que es tributaria de la Quebrada Susumuco.
- Los ocho (8) lavaderos de carros identificados en Guayabetal se abastecen a través de la conexión de mangueras a las Quebradas El Aserrio, Macalito, Chorrerón y Susumuco y una quebrada sin nombre.
- La construcción de los túneles 1, 2 y 3 pueden generar afectación social sobre residentes, establecimientos comerciales e instituciones educativas.
- El túnel 4 intercepta fuentes hídricas que en la actualidad no registran usuarios asociados.
- Con el túnel 1 se prevé interceptar tres fuentes hídricas: dos (2) quebradas (La Caridad, El Aserrio) y Caño Seco.
- Con el túnel 5 se prevé interceptar diez fuentes hídricas con corrientes asociadas al uso doméstico.

Teniendo en cuenta la información presentada por La Concesionaria Vial Andina dentro del aparte del estudio hidrogeológico se concluye que con la construcción del proyecto, de manera específica los Túneles 1 y 3, se afectará drásticamente el caudal de las fuentes hídricas superficiales: Aserrio y Susumuco y de los manantiales MH2, MH5 y MH6 (Túnel 1) MH18, MH19, MH37, MH36, MH34, MH30 y el MH31 (túnel 3), pese a que en la actualidad no se registran usuarios asociados a los manantiales del área de influencia del Túnel 3,

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

es evidente el impacto que sobre la zona (desabastecimiento hídrico) puede llegar a causar la intervención que se propone.

En virtud a lo anterior, teniendo en cuenta el uso que se registra sobre dichas fuentes y la importancia ambiental de las mismas para la región, es necesario que se garanticen, para el desarrollo de las obras que propone el proyecto vial, la implementación de medidas de manejo, tendientes a reducir la afectación y el compromiso de cuerpos hídricos para la construcción de las obras.

Como Anexo No. 14, parte integral del Estudio de Impacto Ambiental, se remite copia de los oficios emanados por la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquía y la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial la Macarena, a través de los cuales se informa que no se registran concesiones de agua superficiales ni subterráneas otorgadas en el área de influencia del proyecto en evaluación (...). No obstante lo anterior, es de resaltar que pese a que legal y oficialmente no existen concesiones de agua otorgadas a octubre de 2014, se evidencia, dentro del mismo documento y a partir de las interacciones con los actores sociales, que la comunidad asentada en el área de influencia del proyecto se abastece en un 100% de fuentes hídricas superficiales de la zona. (...)

"Identificación de estrategias participativas para la potencialización de las medidas de manejo propuestas en el PMA".

Dentro del aparte de Mecanismos de Participación numeral 3.4.1 del documento de Estudio de Impacto Ambiental presentado por COVIANDINA, se detallan las estrategias de convocatoria, reunión y socialización del plan de Manejo Ambiental con actores institucionales y sociales del territorio. Cabe aclarar que dado que las Administraciones Municipales y Regionales acaban de iniciar su periodo de gobierno, se hace necesario desarrollar con estos actores, escenarios de socialización del proyecto y articulación de los mecanismos de participación en el mismo.

"Presentar los criterios utilizados para la identificación de la población vulnerable del AID y las especiales medidas de manejo que se implementarán para prevenir, mitigar, corregir o compensar los efectos adversos ocasionados por la ejecución del proyecto. Se hará un énfasis especial en la población de la vereda de Casa de Teja con procesos de reasentamiento anteriores".

Se observa dentro del aparte correspondiente al numeral 3.4.9, del documento de *Caracterización del Área de Influencia Socioeconómica - EIA* (página 128), un análisis de vulnerabilidad de la población del área de influencia del proyecto y el establecimiento de los criterios que permiten dar cuenta de la capacidad de adaptación de un hogar a un cambio o un impacto en su medio. A continuación, se relacionan los criterios señalados en el estudio:

- Nivel educativo del jefe de hogar,
- Jefatura del hogar en caso de ser femenina o masculina,
- Afiliación a la salud,
- Miembros del hogar que presenten una discapacidad,
- Salario de la unidad familiar,
- Tipo de relación con el predio (tenencia),
- Población en situación de desplazamiento.

Adicionalmente, se resalta que a partir de la información obtenida de la interacción con los diferentes actores sociales y de las observaciones efectuadas en campo, se introdujeron los siguientes criterios:

- Número de miembros de la familia Vs. Dotación de la vivienda para determinar vulnerabilidad por condiciones de hacinamiento,
- Miembros de la familia que contribuyen al sostenimiento. –cualitativo,
- Recursos económicos disponibles (ingreso vs. deudas y ahorros),
- Dependencia económica del predio afectado,
- Antigüedad en la zona (tiempo de residencia en el predio),
- Dependencia de las redes familiares y/o vecinales –cualitativo.

Como resultado del análisis realizado, se presenta en el documento de Estudio de Impacto Ambiental, una matriz que resume el proceso de identificación del índice de vulnerabilidad social que representa el proyecto (ver tabla 45):

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Tabla 45. Índice de Vulnerabilidad Social Criterios e indicadores.

CRITERIO – VARIABLE	INDICADORES	CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN
Nivel educativo	Analfabeta	5	5%
	Ninguno pero sabe leer	4	
	Primaria	3	
	Secundaria	2	
	Técnico/ Univ.	1	
Discapacidad	Si	5	10%
	No	1	
Salario	Menos del mínimo	5	10%
	Entre 1 y 2 SMLV	4	
	Entre 3 y 4 SMLV	3	
	Entre 5 y 6 SMLV	2	
	Entre 7 > 8 SMLV	1	
Jefatura de hogar	Jefatura femenina sin compañero	5	5%
	Jefatura femenina con compañero	3	
	Jefatura masculina	1	
Afiliación a salud	Si	5	5%
	No	1	
Relación con el predio	Poseedor/ Mejoratario/ Usufructo	5	5%
	Arrendatario	3	
	Propietario	1	
Población en situación de desplazamiento	Si	5	15%
	No	1	
Hacinamiento*	Si	5	10%
	No	1	
Recursos económicos disponibles**	Menos de un SMLV + Deuda	5	5%
	Menos de un SMLV	4	
	Menos de un SMLV + Ahorro	3	
	Entre 1 y 2 + deuda	2	
	Entre 1 y 2 + Ahorro	1	
Dependencia económica del predio afectado	Cuenta con actividad económica en el predio y depende de ella exclusivamente	5	15%
	Cuenta con actividad económica y no depende de ella exclusivamente	3	
	No cuenta con actividad económica en el predio y cuenta con otros ingresos	1	
Antigüedad en EL PREDIO***	Mayor a 20 años	5	10%
	Entre 10 y 19 años	4	
	Entre 5 y 9 años	3	
	Entre 1 y 4 años	2	
	Menos de un año	1	
Disponibilidad de terreno en el predio para la relocalización de la vivienda	Si	5	5%
	No	1	
* Analizada de acuerdo con el Número de miembros de la familia Vs. Dotación de la vivienda para determinar niveles de hacimiento: cantidad de miembros del hogar/cantidad de habitaciones de la vivienda			
** Analizando ingreso vs deudas y ahorros			
*** Evalúa el nivel de arraigo de la población con base en el tiempo de residencia en el predio			

Fuente: Concesionaria Vial Andina – Radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

En conclusión y de acuerdo a la información presentada, se tiene que el 62% de las familias cuentan con un nivel de vulnerabilidad baja y el 38% media.

En la vereda Casa de Teja se cuenta con 4 familias con un nivel medio de vulnerabilidad y 3 con Bajo; en Susumuco una con vulnerabilidad media y 3 con bajo; en Pipiral 30 con medio y 50 con bajo; en Servitá 2 con media y 1 con bajo y en Buenavista 1 con baja vulnerabilidad.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

"Presentar la caracterización de los usuarios y comunidades que se asientan en las partes altas y que se surten de las vertientes ubicadas allí en donde se proyecta la construcción de los túneles y que se podrían ver afectadas por el desabastecimiento de agua a causa de las obras constructivas de los túneles".

Cabe aclarar que no se evidencia dentro del estudio referencia a comunidades o usuarios asentados en la parte alta de las zonas donde se proponen construir los túneles. No obstante, a partir de la información presentada y lo observado en campo se concluye que al área de influencia de la zona donde se tiene previsto construir los túneles, se asocian 1077 usuarios del recurso hídrico de tipo doméstico – residencial y/o comercial tipo 1 (tiendas, cafeterías, restaurantes, hoteles, etc.), 8 de tipo comercial tipo 2 (Lavaderos de carros) y 2 Institucionales (Establecimientos educativos).

"En la caracterización demográfica y socioeconómica detallado de actividades industriales se deben contemplar los nueve (9) lavaderos de carros localizados en el área de influencia directa del proyecto, con el fin de establecer un censo preciso, estructuras familiares, dependencia y dinámica económica, división de trabajo por género, ingresos y posibilidades entre otros para potenciar la iniciativa ambientalmente sostenible".

Dentro del Estudio de Impacto Ambiental, documento de caracterización socioeconómica, aparte de actividades informales en Guayabetal, (página 87 del EIA), se caracterizan las actividades de lavaderos de carros en funcionamiento, en la vereda Chirajara Baja, Casa de Teja y Susumuco.

A continuación, se presentan extractos del documento que evidencian la caracterización de la actividad y se constituyen en insumos para la formulación de las medidas de manejo del correspondiente Plan de Manejo Ambiental.

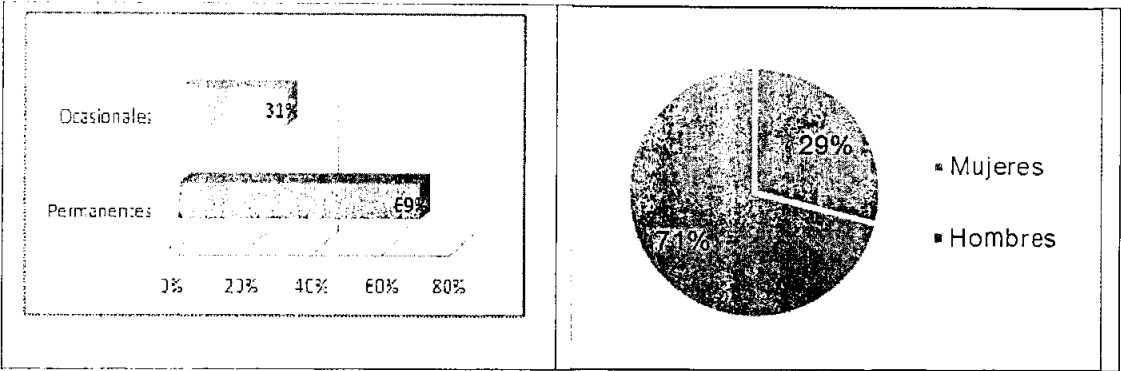
Tabla 46. Identificación y localización de los lavaderos de carros

NOMBRE DEL LAVADERO	NOMBRE DE LOS RESPONSABLES	VEREDA	COORDENADAS	
			ESTE	NORTE
Lavadero los límites	Orlando Clavijo Velázquez/ Luis Alfonso Rojas	Susumuco	1036633	955954
Buenos Aires	Julio Quevedo	Susumuco	1036569	955859
Lavadero Los cables	Lucrecia Ortiz	Susumuco	1035720	955604
Lavadero SAI.	Luis Marino Martínez	Susumuco	1035671	955854
Lavadero casa amarilla	Luis Alberto Velasquez	Susumuco	1035589	955908
Los Laureles	Carlos Santafé	Casa de Teja	1034778	955959
El Porvenir	Dora Lilia Pardo	Casa de Teja	1034408	956002
Brisas de Chirajara	Martha Trujillo	Chirajara	1032977	956179

Fuente: Concesionaria Vial Andina – Radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

..." **Características de los Clientes:** Según la información suministrada por los encuestados, la procedencia de los clientes son 69% permanentes y 31% ocasionales de la vía, son procedentes de Villavicencio, Yopal, Casanare, Rubiales, Guaduas, y de las rutas de transporte de Villavicencio-Bogotá y viceversa. (...)

Trabajadores de los lavaderos: En los lavaderos laboran un total de 97 trabajadores al porcentaje, de los cuales el 61% son hombres y el 29% mujeres. Estas últimas en servicios complementarios como lavado de cabina, restaurante y lavado de ropa..."



Fuente: Concesionaria Vial Andina – Radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

“Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones”

Es de subrayar que como parte integral del documento del Estudio de Impacto Ambiental, la Concesionaria Vial Andina S.A.S, presenta una caracterización de las actividades económicas y productivas identificadas sobre el corredor vial objeto de intervención y las cuales se estima se afectaran con la construcción del proyecto. A continuación se presenta la descripción general de las mismas y lugar de ubicación.

Tabla 47. Actividades Económicas en el AI

Nº	Actividad	Tipo de actividad	Razón Social	Vereda	Municipio
1	Venta de comidas y bebidas - venta de paquetes y mercado tiene también una cancha de tejo	Venta de comestibles y cancha de tejo	TIENDA LA T	Servitá	Villavicencio
2	Venta de panadería y comida, postres, arepas, chorizos	Venta de comestibles	PARADOR EL VAQUIANO	Pipiral	Villavicencio
3	Venta de viveres, bebidas, miscelánea, bebidas, abarrotes	Venta de comestibles	TIENDA LA ESPERANZA	Pipiral	Villavicencio
4	Tienda de venta de mecató bebidas y paquetes	Venta de comestibles	EL TURPIAL	Pipiral	Villavicencio
5	Restaurante pipiral venta de comidas y paquetes bebidas asadero de pollos y carne	Restaurante	ASEDERO DE POLLOS PIPIRAL	Pipiral	Villavicencio
6	Venta de comestibles y bebidas El Naranjal	Venta de comestibles		Pipiral	Villavicencio
7	Restaurante Pipiral - El señor tomo en arriendo el local para el restaurante, hace aprox 5 años. La propietaria del local es la Sra. Rosa Benilda Díaz	Restaurante	Restaurante Pipiral	Pipiral	Villavicencio
8	Servicio de hospedaje. En total son 8 habitaciones cada una con su baño privado	Hospedaje	Hospedaje Pipiral	Pipiral	Villavicencio
9	Hospedaje cinco alcobas con baño y una sin baño	Hospedaje	Hotel Cinco Rosas	Pipiral	Villavicencio
10	Cafetería venta de comestibles y bebidas	Venta de comestibles	Cafetería la Y	Pipiral	Villavicencio
11	Hotel con 9 Habitaciones cada uno con baño	Hospedaje	Hotel El Dorado	Pipiral	Villavicencio
12	Venta de comestibles, papelería, jabones, y comidas rápidas por las tardes.	Venta de comestibles	Cafetería JN	Pipiral	Villavicencio
13	Expendio de carnes pipiral (Res, cerdo, y pollo), surten un autoservicio en Buenavista.	Expendio de carnes		Pipiral	Villavicencio
14	Consiste en la elaboración de ventas de empanadas dentro del caserío de pipiral. Diariamente elaboran 200 empanadas que comercializan en los negocios	Venta de comestibles	Empanadas Maxilly	Pipiral	Villavicencio
15	Venta de Almuerzos y Comidas	Restaurante	Restaurante El Rimulero	Pipiral	Villavicencio
16	Actividad productiva consiste en ganadería, tiene cultivos de diversa clase: plátano, luto, café, guayaba, -pera, ahuyama, guanábanas, aguacates, yuca, naranjas.	Producción agrícola	I	Pipiral	Villavicencio
17	Venta de manualidades y accesorios, papelería y útiles escolares, cacharrería, internet, se hacen trabajos en computador, fotocopias y scanner.	Venta de misceláneos e internet	Klauss variedad y estilo.	Pipiral	Villavicencio
18	Servicio de hospedaje- residencia- habitaciones cada una con baño.	hospedaje	Hotel Karoll.	Pipiral	Villavicencio
19	Minimercado	Minimercado	Tienda el Huracán	Pipiral	Villavicencio
20	Alquiler de internet, juegos de Xbox y vitrinas.	Internet y juegos	internet Lore	Pipiral	Villavicencio

Fuente: Grupo Evaluador ANLA a partir de información reportada por la Concesionaria Vial Andina – 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

Radicado

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Una vez analizada y cotejada en campo la información reportada por la Concesionaria Vial Andina S.A.S., a nivel de caracterización socioeconómica, esta Autoridad considera que la misma es concordante y suficiente con lo requerido, a través de los Términos de Referencia VI-TER-1-01 para Proyectos de Construcción de Carreteras.

6. CONSIDERACIONES SOBRE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

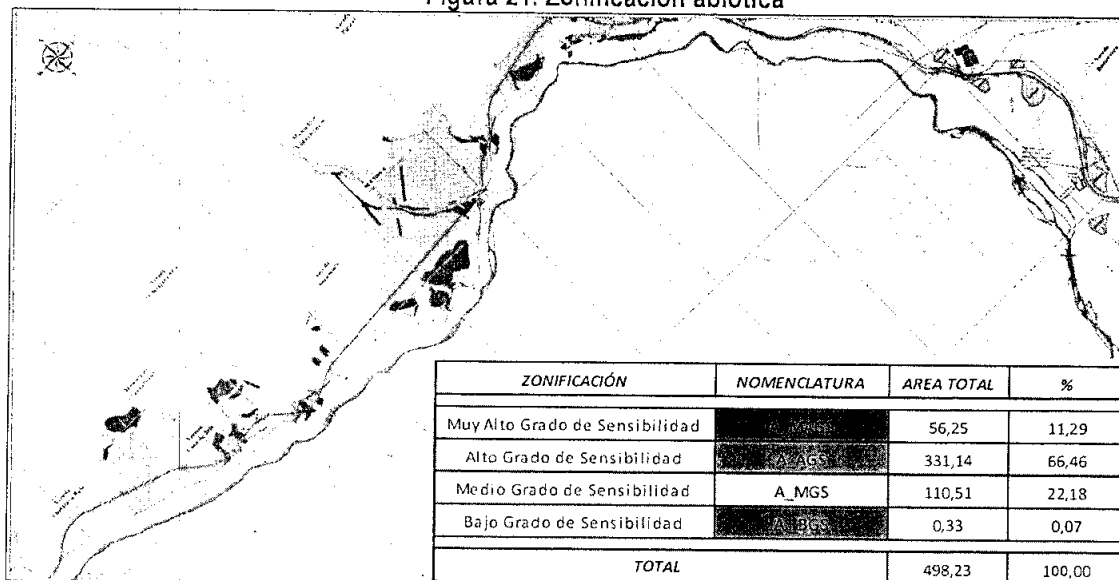
6.1 CONSIDERACIONES SOBRE EL MEDIO ABIÓTICO

El Estudio señala que para el análisis de zonificación ambiental se definieron las siguientes variables a tener en cuenta para establecer la sensibilidad del ambiente para el componente abiótico: geotecnia, geología, geomorfología, hidrología, riesgo y amenaza.

En ese orden de ideas, en el estudio se establece el grado de sensibilidad final del medio abiótico y concluyendo que para la zona de la construcción del proyecto se presenta en mayor porcentaje un grado de sensibilidad medio, seguido de un grado de sensibilidad bajo, debido a las condiciones geológicas, geomorfológicas e hidrogeológicas de la zona, no obstante, en el plano AMB-356-PL-23 Zonificación Abiótica el porcentaje de sensibilidad alta es mayor (66%) seguida de la sensibilidad media (22%).

De la presencia de amenazas y riesgos en área de estudio, se evidencia la necesidad del desarrollo de un adecuado Plan de Contingencia, así como también de un Plan Manejo Ambiental para la ejecución de las obras del proyecto. Teniendo en cuenta lo anterior, esta Autoridad considera que la zonificación ambiental presentada en el plano AMB-356-PL-23, es la que mejor refleja los niveles de sensibilidad ambiental presentes en el área de influencia directa.

Figura 21. Zonificación abiótica



En cuanto a geología, geomorfología y geotecnia.

Es importante mencionar como fundamento del componente geosférico la geología, geomorfología y la geotecnia, con base en las cuales respectivamente se definen los tipos de materiales (litología), la morfología del terreno y su comportamiento geomecánico frente a las diferentes intervenciones planteadas para el proyecto.

En este sentido, dentro de la zonificación ambiental presentada por la Concesionaria Vial Andina S.A.S, se menciona que para los tramos donde se vayan a hacer cortes, terraplenes y rellenos, lo cual aplica para los Portales de los túneles y las galerías, deben clasificarse como ambientalmente sensibles, por lo que, se incluyen en las Áreas de Intervención con restricciones, que de acuerdo a lo definido en la información allegada, "se trata de áreas donde se deben tener en cuenta manejos especiales y restricciones propias acordes con las actividades y etapas del proyecto y con la sensibilidad socio-ambiental de la zona. Se identificarán especificando el tipo de restricción y las acciones o tecnologías requeridas para su protección."

La calificación dentro de la zonificación de manejo ambiental de las áreas anteriormente relacionadas, presentada por la Concesionaria Vial Andina S.A.S, se considera apropiada para las actividades planteadas en el proyecto.

“Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones”

En relación a la hidrogeología se considera que se debió evaluar la vulnerabilidad de los acuíferos identificados en la caracterización del Área de Influencia Directa del proyecto, dada la posible afectación que puede darse como consecuencia de la excavación en zonas de portales y en túneles, con alteración de las condiciones hidrodinámicas y servicios ecosistémicos y afectación de manantiales y corrientes de agua superficiales, específicamente en los túneles 1 y 3. Así las cosas, el componente hidrogeológico presenta una sensibilidad ambiental alta.

6.2 CONSIDERACIONES SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

En el Estudio de Impacto Ambiental entregado por la Concesionaria Vial Andina S.A.S, se indica que la zonificación ambiental del componente biótico se basa en las coberturas vegetales naturales y seminaturales del AII del proyecto. Adicionalmente, se tiene en cuenta la presencia de áreas protegidas en alguna de las categorías del SINAP y otras a nivel regional y local.

Se establecieron los grados de complejidad y resiliencia para cada una de las coberturas presentes en el área de influencia indirecta del proyecto, de acuerdo con los rangos de sensibilidad definidos.

En consecuencia, determinan que para el caso de los tejidos urbanos, red vial, tierras desnudas y degradadas, zonas arenosas naturales, zonas de disposición de residuos y zonas industriales o comerciales se asigna una complejidad y resiliencia baja, ya que, desde el punto de vista ecológico, no se presenta una complejidad estructural que ayude a determinar su capacidad de recuperación frente a cualquier perturbación.

Tabla 48. Grados de complejidad y resiliencia para cada tipo de cobertura

COBERTURA (FINAL)	ÁREA (HA)	COMP.*	RES.*	RANGO SENS.*	VALOR SENS.*
Bosque de galería y/o ripario	654,32	Alta	Alta	Muy Alta	4
Bosque fragmentado	162,21	Alta	Media	Alta	3
Cuerpos de agua artificiales	1,20	Baja	Media	Media	2
Mosaico de cultivos y espacios naturales	20,26	Media	Baja	Media	2
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	25,95	Media	Baja	Media	2
Mosaico de pastos con espacios naturales	2,92	Baja	Baja	Media	2
Otros cultivos transitorios	2,38	Baja	Media	Media	2
Pastos arbolados	98,42	Media	Baja	Media	2
Pastos enmalezados	90,23	Media	Baja	Media	2
Pastos limpios	310,34	Baja	Media	Media	2
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	20,49	Baja	Baja	Baja	1
Ríos (50 m)	49,54	Alta	Alta	Muy Alta	4
Tejido urbano continuo	4,36	Baja	Baja	Baja	1
Tejido urbano discontinuo	7,99	Baja	Baja	Baja	1
Tierras desnudas y degradadas	34,83	Baja	Baja	Baja	1
Vegetación secundaria o en transición	148,43	Alta	Media	Media	2
Zonas arenosas naturales	23,23	Baja	Baja	Baja	1
Zonas de disposición de residuos	0,88	Baja	Baja	Baja	1
Zonas industriales o comerciales	7,83	Baja	Baja	Baja	1
Total	1665,82				

*COMP. – Complejidad * RES. – Resiliencia *RANGO SENS. – Rango de Sensibilidad * VALOR SENS. – Valor de Sensibilidad
Fuente: EIA radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

Una vez analizada la información reportada por la Concesionaria Vial Andina, se observan inconsistencias en cuando a las coberturas y su área del AII, toda vez que no corresponde a las relacionadas en las tablas 3-3 y 3-5 del Estudio de Impacto Ambiental entregado. Estas diferencias ya fueron mencionadas en el análisis efectuado a la caracterización del área de influencia (...). Adicionalmente, al comparar la información de la tabla 3-5 del EIA (Tabla 29), con la presentada en el plano “AMB-356-PL-24” del Anexo 1. Cartografía temática, se observa una diferencia significativa en el área total para cada uno de los grados de sensibilidad.

Tabla 49. Área total (ha) para cada grado de sensibilidad

Grado de Sensibilidad	Área total según tabla 3-5 (EIA)	Área total según plano AMB-356-PL-24
Muy Alta	703,86	164,03
Alta	162,21	41,52
Media	700,13	263,47
Baja	99,61	29,21
Total	1665,81	498,23

Fuente: ANLA a partir de la información reportada en la tabla 3-10 y el Plano AMB-356-PL-24 del EIA radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

A pesar de las diferencias ya mencionadas, se considera que la clasificación de las coberturas en los cuatro rangos de sensibilidad definidos, son coherentes al identificar en las categorías de sensibilidad Muy Alta y Alta las coberturas naturales, en sensibilidad media, las coberturas seminaturales y en sensibilidad baja las coberturas antrópicas y artificializadas.

6.3 CONSIDERACIONES SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

A nivel socioeconómico, la Concesionaria Vial Andina S.A.S, parte de identificar y caracterizar los factores que determinan el grado de sensibilidad del proyecto con respecto a este medio. Los asentamientos humanos y el territorio, la presencia de infraestructura social y de servicios y las Zonas de importancia histórica y cultural, se constituyen en las variables que fueron identificadas por el solicitante y que evalúan el grado de sensibilidad de la zona donde se prevé construir el proyecto vial.

El ejercicio de evaluación y ponderación de las variables indicó que no se identifican, a nivel social, áreas de **Muy Alta sensibilidad**, lo anterior, en razón a que en la zona prevista para la implementación del proyecto no se encuentra presencia de comunidades étnicas o zonas de significativa importancia arqueológica.

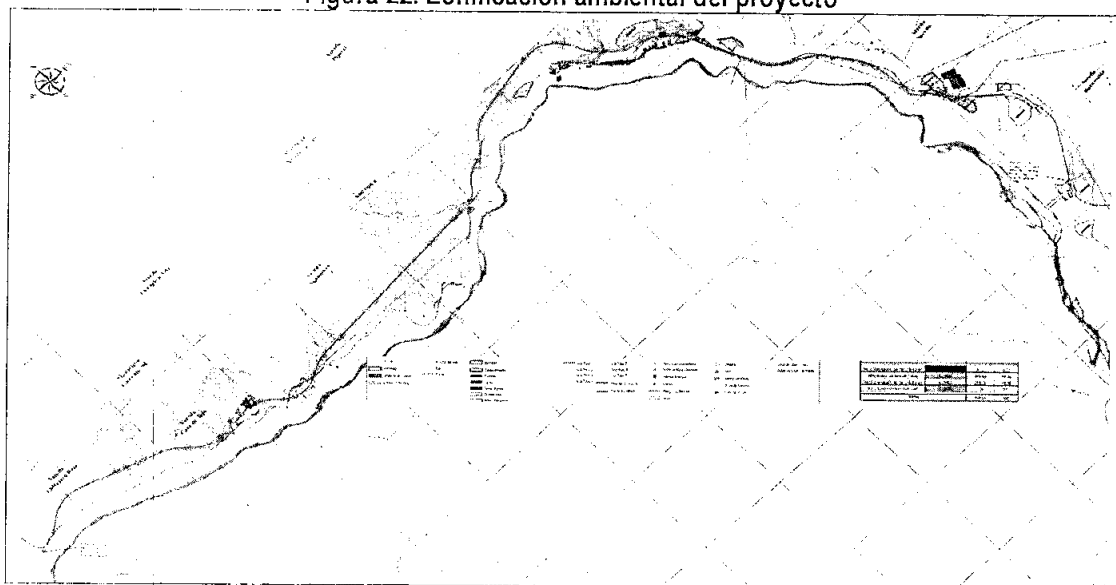
Se identificaron varios sectores de **Alta Sensibilidad** en razón a que en ellos se evidenció la presencia importante de población nucleada, de infraestructura social, el registro de alta movilidad, unos accesos veredales, unas zonas de lavaderos de vehículos y/o ventas ambulantes. Pese a que ya, a nivel del medio físico, se resaltan como zonas de alta sensibilidad aquellas donde se identificaron fuentes hídricas superficiales y subterráneas, cabe resaltar, que éstas zonas a nivel social revisten también alta significancia y sensibilidad en razón a que representan para las comunidades asentadas en el Área de Influencia Directa del proyecto, la principal fuente de abastecimiento hídrico de la región.

Las zonas de **Media Sensibilidad** corresponden a aquellas donde se encuentra población dispersa, actividades económicas de alto impacto y/o accesos particulares a viviendas.

Se determinaron como zonas de **Baja Sensibilidad** aquellas donde no hay presencia de infraestructura social, redes de servicios, accesos veredales o particulares, poblaciones nucleadas o actividades productivas de alto impacto.

Como se observa en la gráfica siguiente la mayor parte de la zona de influencia del proyecto corresponde a zonas de alta y media sensibilidad; característica que deberá ser consecuente con el tipo de medidas de manejo propuestas para atender los potenciales impactos.

Figura 22. Zonificación ambiental del proyecto



Fuente: Concesionaria Vial Andina – Radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

En conclusión, con respecto a la zonificación ambiental propuesta para el proyecto de Construcción Nueva Calzada de la Carretera Bogotá – Villavicencio, Tramo Chirajara – Bijagual, esta Autoridad considera que la información presentada corresponde a las características de importancia, potencialidad, fragilidad, vulnerabilidad y sensibilidad de las unidades físicas, bióticas y sociales identificadas en el área de influencia del proyecto.

“Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones”

7. CONSIDERACIONES SOBRE LA DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

7.1 AGUAS SUPERFICIALES

Es pertinente señalar que el Decreto - Ley 2811 de 1974 “Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente” en sus artículos 51 y 88 estableció lo siguiente:

“Artículo 51. El derecho de usar los recursos naturales renovables puede ser adquirido por ministerio de la ley, permiso, concesión y asociación.

Artículo 88: Salvo disposiciones especiales, solo puede hacerse uso de las aguas en virtud de concesión.”

En concordancia con lo anterior el artículo 2.2.3.2.5.1 de la Sección 5 del Capítulo 2 del Título 3 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1076 de 2015, establece que “El derecho al uso de las aguas y de los cauces se adquiere de conformidad con el artículo 51 del Decreto – Ley 2811 de 1974: (...) b. Por concesión (...)”

Así mismo, el artículo 2.2.3.2.7.1 de la Sección 7 del Capítulo 2 del Título 3 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1076 de 2015, establece que “Toda persona natural o jurídica, pública o privada, requiere concesión para obtener el al aprovechamiento de aguas para los siguientes fines: (...) d. usos industrial (...)”.

A su vez, el artículo 2.2.3.2.8.1 de la Sección 8 del Capítulo 2 del Título 3 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto referido anteriormente dispuso, respecto a la facultad de uso, que “El derecho de aprovechamiento de las aguas de uso público no confiere a su titular sino la facultad de usarlas, de conformidad con el Decreto-Ley 2811 de 1974, el presente capítulo y las resoluciones que otorguen la concesión”.

El concepto técnico No. 0568 del 17 de febrero de 2016, continúa señalando lo siguiente:

Se requiere en obra del aprovechamiento directo de agua, razón por la cual, se debe contar con las respectivas concesiones de agua en varias quebradas existentes en el Área de Influencia Directa del proyecto. No obstante, COVIANDINA S.A.S aclara que “en situaciones particulares efectuará la adquisición comercial del recurso a terceros o proveedores avalados como concesionarios por CORMACARENA y CORPORINOQUIA, dentro de los que se contemplan acueductos veredales y/o municipales.”

Vía, túneles y puentes

Para las actividades y labores constructivas de la segunda calzada (vias, túneles y puentes), se utilizará agua superficial de las fuentes hídricas cercanas, para lo cual COVIANDINA S.A.S., solicita la captación de agua de las siguientes fuentes hídricas:

Tabla 50 Solicitud de concesión de aguas superficiales vía y túneles

No.	CORRIENTE	UBICACIÓN POLÍGONO		FRENTES DE APROVECHAMIENTO	CAUDAL SOLICITADO (L/s)
		ESTE	NORTE		
1	Quebrada La Pala	1.033.480	956.114	Patio de maniobras -Portal Villavicencio Túnel 1, Puente (1) quebrada la Pala, planta industrial	0.125
		1.033.491	956.118		
		1.033.500	956.072		
		1.033.490	956.071		
		1.033.485	956.084		
2	Quebrada Casa de Teja	1.033.689	956.188	Patio de maniobras -Portal Bogotá Túnel 2, Puente (2) quebrada Casa de Teja, retorno 1	0.49
		1.033.704	956.186		
		1.033.706	956.153		
		1.033.688	956.154		
3	Quebrada Macalito	1.034.298	956.023	Patio de maniobras -Portal Villavicencio Túnel 2, Puente (3) quebrada Macalito	0.25
		1.034.303	956.027		
		1.034.315	956.005		
		1.034.309	956.001		
4	Quebrada Chorreron	1.034.466	956.039	Patio de maniobras -Portal Bogotá Túnel 3, Puente (3) quebrada Chorrerón	0.58
		1.034.472	956.041		
		1.034.477	956.027		
		1.034.470	956.025		
5	Quebrada Susumuco	1.036.969	956.259	Patio de maniobras -Portal Villavicencio Túnel 2, Patio	12.5
		1.036.986	956.266		

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

No.	CORRIENTE	UBICACIÓN POLÍGONO		FRENTES DE APROVECHAMIENTO	CAUDAL SOLICITADO (L/s)
		ESTE	NORTE		
		1.037.001	956.232	de maniobras -Portal Bogotá Túnel 3, Puente (4) quebrada Susumuco, campamento 1	
		1.036.985	956.226		
6	Quebrada Corrales	1.037.377	956.544	Patio de maniobras -Portal Villavicencio Túnel 3, Patio de maniobras - Portal Bogotá Túnel 4, Puente (5) quebrada Corrales	2.09
		1.037.385	956.549		
		1.037.408	956.539		
		1.037.400	956.532		
7	Quebrada Pipiral	1.040.025	955.364	Vía en superficie, Puente (7) quebrada Pipiral	36.4
		1.040.041	955.351		
		1.040.033	955.283		
		1.040.018	955.299		
8	Quebrada Colorada	1.040.471	955.073	Vía en superficie, Puente (7) quebrada Colorada	20.9
		1.040.479	955.062		
		1.040.468	955.049		
		1.040.449	955.042		
9	Quebrada Floresta	1.040.442	955.052	Vía en superficie, Puente (8) quebrada Floresta	0.125
		1.040.674	954.795		
		1.040.688	954.779		
		1.040.682	954.751		
10	Quebrada Rosario	1.040.661	954.727	Vía en superficie, Puente (9) quebrada Rosario	0.091
		1.040.649	954.742		
		1.040.782	954.604		
		1.040.791	954.591		
11	Quebrada Servita	1.040.764	954.562	Vía en superficie, Puente (10) quebrada Servita	1.41
		1.040.754	954.578		
		1.041.391	953.536		
		1.041.384	953.542		
12	Quebrada Negra	1.041.360	953.529	Vía en superficie, Puente (11) quebrada Negra	0.5
		1.041.367	953.521		
		1.041.592	953.106		
		1.041.605	953.113		
		1.041.618	953.116		
		1.041.616	953.127		
		1.041.600	953.124		
		1.041.590	953.119		

Para esta solicitud la empresa hace referencia a la caracterización hidrológica y de dinámica fluvial de las fuentes hídricas del área de influencia del proyecto que son objeto de aprovechamiento, presentada en el numeral 3.2.4.6 del Capítulo 3 del Estudio de Impacto Ambiental.

De acuerdo a los registros de caudales, las demandas estimadas son menores a los caudales promedio anuales de las fuentes hídricas. De acuerdo a las estimaciones realizadas de consumo de agua para el proyecto, se requieren los siguientes volúmenes de agua para la construcción de la vía que suman en total 169.648 m3 en el término de 60 meses.

Tabla 51 Volumen de Agua Industrial -construcción

ÍTEM	VOLUMEN DE MATERIALES (M3)	FACTORES DE AGUA POR ÍTEM	CUANTÍAS DE AGUA INDUSTRIAL (M3)
Concretos Hidráulicos	565,149	0.21	118,681
Capas granulares	117,694	0.28	32,954
*Riegos y aspersiones	-	66 m3/Km/mes	3,960
Terraplén	82,664	0.17	14,053
TOTAL			169,648

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Campamentos

Para la ejecución del proyecto se propone la instalación de cinco campamentos, en donde será necesario agua para consumo humano, en la siguiente tabla se presentan los cuerpos hídricos de donde se pretende captar agua:

Tabla 52 Solicitud de concesión de aguas superficiales para campamentos

No.	CORRIENTE	UBICACIÓN POLÍGONO		FRENTES DE APROVECHAMIENTO	CAUDAL SOLICITADO (L/s)
		ESTE	NORTE		
1	Quebrada Susumuco	1.036.969	956.259	Campamento 1	0.1
		1.036.986	956.266		
		1.037.001	956.232		
		1.036.985	956.226		
2	Quebrada Pipiral	1.040.025	955.364	Campamento 2	0.1
		1.040.041	955.351		
		1.040.033	955.283		
		1.040.018	955.299		
3	Quebrada Servitá	1.041.391	953.536	Campamento 3 y 4	0.1
		1.041.384	953.542		
		1.041.360	953.529		
		1.041.367	953.521		
4	Quebrada Negra	1.041.592	953.106	Campamento 5	0.1
		1.041.605	953.113		
		1.041.618	953.116		
		1.041.616	953.127		
		1.041.600	953.124		
		1.041.590	953.119		

Según el Estudio de Impacto Ambiental, para el cálculo de concesión de agua doméstica se tuvo en cuenta la cantidad de infraestructura a instalar y el personal total en cada locación.

Tabla 53 Cuantía de agua doméstica -construcción

DOTACIÓN (L-HAB/DÍA)	CANTIDAD DE CAMPAMENTOS	PERSONAL POR CAMPAMENTO	DOTACIÓN POR CAMPAMENTO (L/DÍA)
150	5	55	8250

Nota: La dotación se obtiene de los datos publicados en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS - 2000.

Para el tratamiento de agua para uso doméstico se propone "una planta compacta Norit Water Front – Modelo Norit Water Miracle, Esta unidad es a pequeña escala y móvil, está basada en la Tecnología de Ultrafiltración (UF), con una capacidad unitaria por módulo de 2.000 a 3.000 L/h. (dependiendo de las condiciones del agua a tratar). Cada unidad Water Front se conecta directamente a la red eléctrica o bien a generadores eléctricos. El sistema es totalmente automatizado, vale decir, un sistema Plug-and-Play." En el Anexo 19 del Estudio de Impacto Ambiental, se presenta el anexo y descripción en detalle.

Plantas industriales

Adicionalmente, se requiere la demanda de agua superficial para uso industrial, en relación con el funcionamiento de las plantas trituradoras y de concreto. Los caudales necesarios y las fuentes para cada una de las plantas propuestas se presentan a continuación:

Tabla 54 Solicitud de concesión de aguas superficiales para plantas industriales

LUGAR	FUENTE HÍDRICA	COORDENADAS SUPERFICIAL		Q SOLICITADO INDUSTRIAL (L/S) SUPERFICIAL
		ESTE	NORTE	
Planta Industrial 1	Quebrada La Pala	1.033.480	956.114	6.3
		1.033.491	956.118	
		1.033.500	956.072	
		1.033.490	956.071	
		1.033.485	956.084	
Planta Industrial 2	Pipiral	1.040.025	955.364	6.2
		1.040.041	955.351	

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

LUGAR	FUENTE HÍDRICA	COORDENADAS SUPERFICIAL		Q SOLICITADO INDUSTRIAL (L/s) SUPERFICIAL
		ESTE	NORTE	
		1.040.033	955.283	
Planta Industrial 3	Quebrada Negra	1.040.018	955.299	6.0
		1.041.592	953.106	
		1.041.605	953.113	
		1.041.618	953.116	
		1.041.616	953.127	
		1.041.600	953.124	
		1.041.590	953.119	

Teniendo en cuenta la información anterior, se considera que los caudales requeridos para las labores de construcción, campamentos y plantas industriales no sobrepasan el 5% de los caudales promedio anual de las fuentes hídricas a concesionar (a excepción de la Quebrada La Pala cuya concesión equivale al 32.12% del caudal de la fuente), razón por la cual, se considera que se cuenta con suficiente disponibilidad del recurso hídrico para la demanda requerida por la empresa.

En cuanto a la calidad del agua, los resultados de los monitoreos de agua indicaron que "los niveles de oxígeno disuelto confirman una calidad de agua óptima para el desarrollo de múltiples especies acuáticas, una reducida presencia de material coloidal o en suspensión no sedimentable, denotada por la Turbiedad y los Sólidos Suspendidos Totales, y los análisis de DBO5 y DQO indican una cantidad baja de material degradable por medios biológicos o medios químicos", en conclusión la calidad de agua es excelente.

En relación al sistema de captación, se propone el bombeo directo desde el cauce al vehículo encargado del transporte y distribución de agua en los frentes de obra e instalaciones temporales, el mecanismo de succión corresponde a la utilización de mangueras de polietileno en diámetros desde 1" a 4" de acuerdo con el caudal solicitado. Igualmente, se plantea realizar la captación utilizando motobombas portátiles, ubicadas en la margen del cuerpo de agua, a una altura tal que no sea alcanzada por los niveles altos de crecientes ordinarias de la fuente hídrica.

Frente a la solicitud realizada por COVIANDINA S.A.S., una vez evaluada la información y verificada en campo, esta Autoridad considera procedente otorgar la concesión de aguas superficiales para los caudales y fuentes hídricas indicadas en la Tabla 28.

Tabla 55 Consolidado de la solicitud de concesión de aguas superficiales para plantas industriales

No.	CORRIENTE	UBICACIÓN POLÍGONO		FRENTES DE APROVECHAMIENTO	CAUDAL SOLICITADO (L/s)	CAUDAL MEDIO (L/s)
		ESTE	NORTE			
1	Quebrada La Pala	1.033.480	956.114	Patio de maniobras -Portal Villavicencio Túnel 1, Puente (1) quebrada la Pala, planta industrial	0.125+6.3=6.425	20
		1.033.491	956.118			
		1.033.500	956.072			
		1.033.490	956.071			
		1.033.485	956.084			
2	Quebrada Casa de Teja	1.033.689	956.188	Patio de maniobras -Portal Bogotá Túnel 2, Puente (2) quebrada Casa de Teja, retorno 1	0.49	100
		1.033.704	956.186			
		1.033.706	956.153			
		1.033.688	956.154			
3	Quebrada Macalito	1.034.298	956.023	Patio de maniobras -Portal Villavicencio Túnel 2, Puente (3) quebrada Macalito	0.25	50
		1.034.303	956.027			
		1.034.315	956.005			
		1.034.309	956.001			
4	Quebrada Chorreron	1.034.466	956.039	Patio de maniobras -Portal Bogotá Túnel 3, Puente (3) quebrada Chorreron	0.58	110
		1.034.472	956.041			
		1.034.477	956.027			
		1.034.470	956.025			
5	Quebrada Susumuco	1.036.969	956.259	Patio de maniobras -Portal Villavicencio Túnel 2, Patio de maniobras -Portal Bogotá Túnel 3, Puente (4) quebrada Susumuco, campamento 1	12.5+0.1=12.6	2250
		1.036.986	956.266			
		1.037.001	956.232			
		1.036.985	956.226			
6	Quebrada Corrales	1.037.377	956.544	Patio de maniobras -Portal Villavicencio Túnel 3, Patio	2.09	380
		1.037.385	956.549			

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

No.	CORRIENTE	UBICACIÓN POLÍGONO		FRENTES DE APROVECHAMIENTO	CAUDAL SOLICITADO (L/s)	CAUDAL MEDIO (L/s)
		ESTE	NORTE			
		1.037.408	956.539			
		1.037.400	956.532	de maniobras - Portal Bogotá Túnel 4, Puente (5) quebrada Corrales		
7	Quebrada Pipiral	1.040.025	955.364	Vía en superficie, Puente (7) quebrada Pipiral, campamento 2, planta industrial 2	36.4+0.1+6.2=42.7	6530
		1.040.041	955.351			
		1.040.033	955.283			
		1.040.018	955.299			
8	Quebrada Floresta	1.040.674	954.795	Vía en superficie, Puente (8) quebrada Floresta	0.125	20
		1.040.688	954.779			
		1.040.682	954.751			
		1.040.661	954.727			
9	Quebrada Rosario	1.040.649	954.742	Vía en superficie, Puente (9) quebrada Rosario	0.091	20
		1.040.782	954.604			
		1.040.791	954.591			
		1.040.764	954.562			
10	Quebrada Servita	1.040.754	954.578	Vía en superficie, Puente (10) quebrada Servita, campamento 3 y 4	1.41+0.1=1.51	28
		1.041.391	953.536			
		1.041.384	953.542			
		1.041.360	953.529			
11	Quebrada Negra	1.041.367	953.521	Vía en superficie, Puente (11) quebrada Negra, planta industrial 3, campamento 5	0.5+0.1=0.6	100
		1.041.592	953.106			
		1.041.605	953.113			
		1.041.618	953.116			
		1.041.616	953.127			
		1.041.600	953.124			
		1.041.590	953.119			

Es importante indicar que la empresa debe implementar las medidas necesarias para evitar el derrame de aceites y de sustancias peligrosas a los cuerpos de agua, especialmente por el uso de motobombas que deberán colocarse sobre superficies que eviten su contacto directo con el suelo, así mismo, los vehículos a utilizar deben corresponder a carro-tanques debidamente identificados, estos vehículos deben contar con el mantenimiento adecuado y oportuno con el fin de evitar derrames o goteos de aceite o cualquier otro tipo de sustancia que afecte el suelo o agua de los puntos donde se efectúe la captación.

La empresa en todo tiempo debe velar por la aplicación correcta de las medidas ambientales necesarias para garantizar que el recurso líquido no se contamine, las zonas utilizadas deben ser recuperadas al final de las obras de forma tal que no queden evidencias de la actividad ejecutada en los diferentes cuerpos hídricos.

Adicionalmente, respecto a las concesiones de agua que se solicitan en el Estudio de Impacto Ambiental para ser utilizados exclusivamente durante la etapa de operación del proyecto, el numeral 8 del Artículo 2.2.2.3.2.2 del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, determina que la competencia de la ANLA en la ejecución de obras públicas para proyectos de la red vial nacional hace referencia única y exclusivamente a la construcción de carreteras, incluyendo puentes y demás infraestructura asociada a la misma y a la construcción de segundas calzadas, entre otras.

Por consiguiente, para el caso las licencias ambientales que son competencia de la ANLA de acuerdo a lo establecido en los literales a, b y c del subnumeral 8.1 del numeral 8 del artículo 2.2.2.3.2.2 del Decreto 1076 de 2015, ésta llevará implícitos todos los permisos, autorizaciones y/o concesiones para el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables, que sean necesarios por el tiempo de la vida útil del proyecto, obra o actividad, esto es, específicamente aquellos que sean necesarios para la construcción del proyecto, en este caso, la construcción de la segunda calzada.

Por consiguiente, esta Autoridad no tiene la competencia para otorgar permisos que serán utilizados durante la etapa de operación del proyecto, toda vez que la licencia ambiental solamente se otorga para la etapa de construcción, lo anterior también en consideración a que no podría esta Autoridad realizar el adecuado seguimiento al permiso otorgado. En tal sentido, COVIANDINA deberá tramitar las concesiones de agua para la ejecutoria de las actividades y obras de infraestructura relacionadas con la operación y el mantenimiento vial de acuerdo a lo establecido en la normatividad vigente ante la Autoridad ambiental competente.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Por lo tanto, esta Autoridad considera que los permisos relacionados con concesiones de agua y vertimientos durante la etapa de operación del proyecto deberán ser tramitados ante la Autoridad regional competente de acuerdo a lo establecido en el Decreto 3930 del 2010.

Como conclusión se establecen las siguientes obligaciones para la captación de agua:

- a. Adaptar el bombeo a las condiciones del sitio, en caso de que éste sea directo de la fuente al vehículo. En todo caso, el vehículo no podrá parquearse en la vía de acceso mientras dicho sitio se encuentra en construcción, y se deberán contar con accesos adecuados hacia la fuente hídrica para la captación.
- b. Llevar a cabo un monitoreo diario de caudales, que permita evidenciar el cumplimiento por parte de la empresa de captar únicamente el caudal autorizado, por lo que deberá instalar medidores de caudal, realizando para cada mes el consolidado de la información y reportarlos en los ICA correspondientes.
- c. Cancelar la respectiva tasa por el uso del agua captada en las fuentes hídricas, de acuerdo a los valores filados por la Corporación para el Desarrollo Sostenible de la Macarena y CORPORINOQUIA Artículo 43 de la Ley 99 de 1993).
- d. En caso de requerirse de concesiones adicionales a la ya autorizada (o del uso del agua en condiciones diferentes a las autorizadas), se deberá solicitar la respectiva modificación de la Licencia Ambiental, según lo establecido en el Decreto 1076 de 2015.

Por otra parte se niega el permiso de conexión de aguas en el siguiente punto indicado en la tabla 30 teniendo en cuenta que no se dispone del caudal medio anual de la Quebrada Colorada, por lo cual, no se tiene el valor de referencia para verificar si la fuente hídrica tiene suficiente caudal para la concesión solicitada.

No.	CORRIENTE	UBICACIÓN POLÍGONO		FRENTES DE APROVECHAMIENTO	CAUDAL SOLICITADO (L/s)	CAUDAL MEDIO (L/s)
		ESTE	NORTE			
8	Quebrada Colorada	1.040.471	955.073	Vía en superficie, Puente (7) quebrada Colorada	20.9	
		1.040.479	955.062			
		1.040.468	955.049			
		1.040.449	955.042			
		1.040.442	955.052			

7.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS

7.2.1 Consideraciones de esta Autoridad

El estudio no solicita concesión de aguas subterráneas puesto que el proyecto no requiere de este tipo de captaciones de agua; sin embargo, si el usuario considera la posibilidad de reutilizar las aguas de infiltración en el proceso constructivo, se configuraría un permiso de captación de aguas subterráneas.

En consecuencia, en caso de que COVIANDINA requiera el uso de las aguas de infiltración de los túneles para las actividades de construcción de los mismos (agua para procesos constructivos, humectación de vías, compactaciones, etc.), deberá solicitar la correspondiente concesión de aguas subterráneas previa solicitud de modificación de la Licencia Ambiental, teniendo en cuenta el procedimiento previsto en la Sección 8 del Capítulo 3 del Título 2 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1076 de 2015, para lo cual, deberá aportar la información técnica relacionada con reutilización de las aguas de infiltración en el proyecto, tal como, diseño y memorias técnicas del sistema de recirculación y de almacenamiento, caudal a reutilizarse y medidas de manejo ambiental para el monitoreo y seguimiento.

7.3 VERTIMIENTOS

Es pertinente señalar que sobre la preservación de las aguas y el control de vertimientos, el artículo 2.2.3.2.20.5 de la Sección 20 del Capítulo 2 del Título 3 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1076 de 2015, prohíbe de manera expresa verter sin tratamiento, residuos, sólidos, líquidos o gaseosos, que puedan contaminar o eutroficar las aguas, causar daño o poner en peligro la salud humana o el normal desarrollo de la flora o fauna, o impedir u obstaculizar su empleo para otros usos. Así mismo, la norma establece que el

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

grado de tratamiento para cada tipo de vertimiento dependerá de la destinación de los tramos o cuerpos de aguas, de los efectos para la salud y de las implicaciones ecológicas y económicas, previendo que si a pesar de los tratamientos previstos o aplicados, el vertimiento ha de ocasionar contaminación en grado tal que inutilice el tramo o cuerpo de agua para los usos o destinación previstos por la autoridad ambiental, ésta podrá denegar o declarar la caducidad de la concesión de aguas o del permiso de vertimiento.

El artículo 2.2.3.3.1.3 del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, define el vertimiento como: *"Descarga final a un cuerpo de agua, a un alcantarillado o al suelo, de elementos, sustancias o compuestos contenidos en un medio líquido."*

Así mismo, el artículo 2.2.3.3.5.1 de la norma antes referida, señala que requerirá de permiso de vertimiento, *"Toda persona natural o jurídica cuya actividad o servicio genere vertimientos a las aguas superficiales, marinas, o al suelo, deberá solicitar y tramitar ante la autoridad ambiental competente, el respectivo permiso de vertimientos."*

El concepto técnico No. 0568 del 17 de febrero de 2016, continúa señalando lo siguiente:

7.3.1 Consideraciones de esta Autoridad

El estudio establece que *en la etapa constructiva del proyecto se hace necesario hacer vertimientos domésticos e "industriales provenientes de los campamentos y la infraestructura temporal instalada en los portales durante el proceso de construcción de túneles".*

7.3.1.1 Vía, túneles y puentes

Para las aguas residuales domésticas (ARD), la empresa tiene prevista la instalación de baños portátiles en cada uno de los frentes de obra y patios de maniobra, por lo que no se tiene previsto ningún tipo de vertimiento doméstico.

Las aguas residuales industriales (ARI), resultantes del recubrimiento en concreto de los túneles y las aguas de infiltración del macizo rocoso durante la construcción de los túneles, deberán ser tratadas antes de su vertimiento a los cuerpos de agua más cercanos. A continuación, se presentan los caudales a verter en cada una de las fuentes hídricas, el vertimiento se realizará en cada uno de los portales de los túneles de acuerdo con los caudales obtenidos del modelo hidrogeológico realizado para cada uno de los túneles.

Tabla 56 Puntos de vertimiento túneles

Túnel	CORRIENTE	UBICACIÓN POLÍGONO		CAUDAL DE VERTIMIENTO (l/s)
		ESTE	NORTE	
Túnel 2	Quebrada Casa de Teja	1.033.693	956.127	1,675
		1.033.695	956.095	
		1.033.699	936.136	
		1.033.702	956.098	
	Quebrada Macalito	1.034.357	955.913	1,675
		1.034.357	955.843	
		1.034.366	955.906	
		1.034.366	955.850	
Túnel 4 – Túnel 5	Quebrada Corrales	1.037.375	956.541	14,695
		1.037.400	956.529	
		1.037.406	956.556	
		1.037.420	956.538	
Túnel 5	Río Negro	1.038.580	956.413	12,265
		1.038.603	956.384	
		1.038.580	956.373	
		1.038.557	956.402	

Fuente: Grupo evaluador con base en Información Adicional radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

Según el Estudio de Impacto Ambiental, para el tratamiento de las aguas residuales industriales y las aguas de infiltración se plantea un sistema que posee un canal de entrada, un sedimentador y una trampa de grasas ubicado en los portales de los túneles.

En la carpeta del Volumen III Estudio hidrológico, hidráulico y de socavación sectores 5, 6, 7, 8 y 9 Tramo Chirajara Fundadores 2015 contenido en el Anexo 2. Planos de Diseño del EIA, se presentan los planos de diseño tipo de las estructuras de tratamiento de las aguas industriales.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

7.3.1.2 Campamentos

El estudio establece que "En cada uno de los campamentos se contempla el vertimiento de aguas domésticas producto del funcionamiento de baños y cocinas, para lo cual se estima un caudal de vertimiento de 0.09 l/s en cada campamento".

Tabla 57 Vertimientos campamentos

LUGAR	FUENTE HÍDRICA	COORDENADAS		CAUDA DE VERTIMIENTO (L/S)
		SUPERFICIAL		SUPERFICIAL
		ESTE		
Campamento 1	Quebrada Susumuco	1.036.958	956.241	0.09
		1.037.015	956.185	
		1.036.999	956.258	
		1.037.036	956.184	
Campamento 2	Pipiral	1.040.047	955.258	0.09
		1.039.941	955.222	
		1.040.113	955.192	
		1.039.997	955.171	
Campamento 3 y 4	Servita	1.041.352	953.524	0.09
		1.041.337	953.488	
		1.041.394	953.491	
		1.041.349	953.481	
Campamento 5	Rio Negro	1.040.907	952.327	0.09
		1.040.909	952.308	
		1.040.889	952.327	
		1.040.889	952.316	

Para su tratamiento, se propone la instalación de un planta compacta compuesta de Canastillo de desbaste, estanques de aireación Clarificador Suministro de aire Cámara de desinfección Digestor de Lodos Sistema eléctrico.

7.3.1.3 Plantas industriales

En el estudio se establece que el vertimiento de las Aguas Residuales Industriales proviene del lavado de materiales. Los caudales y las fuentes receptoras se presentan a continuación:

Tabla 58 Vertimientos Plantas industriales

LUGAR	FUENTE HÍDRICA	COORDENADAS		CAUDA DE VERTIMIENTO (L/S)
		SUPERFICIAL		SUPERFICIAL
		ESTE		
Planta Industrial 1	Quebrada Casa de teja	1.033.693	956.127	0.9
		1.033.695	956.095	
		1.033.699	936.136	
		1.033.702	956.098	
Planta Industrial 2	Pipiral	1.040.047	955.258	0.9
		1.039.941	955.222	
		1.040.113	955.192	
		1.039.997	955.171	
Planta Industrial 3	Rio Negro	1.040.907	952.327	0.9
		1.040.909	952.308	
		1.040.889	952.327	
		1.040.889	952.316	

Fuente: Adaptado con información del EIA radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

No se describe el sistema de tratamiento de las aguas residuales industriales (ARI) generadas en las plantas industriales.

De acuerdo a lo anterior, una vez evaluada la información presentada en el capítulo 4 del Estudio de Impacto Ambiental, esta Autoridad considera viable autorizar el vertimiento de Aguas Residuales Industriales (ARI) generadas en los túneles 2, 4, 5, vía y plantas industriales y Aguas Residuales Domésticas (ARD) generadas

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

en los campamentos en las siguientes fuentes hídricas receptoras, previo tratamiento de las mismas de conformidad con los sistemas de tratamiento propuestos en el referido estudio.

Tabla 59 Puntos de vertimiento autorizados

CORRIENTE	UBICACIÓN POLÍGONO		CAUDAL DE VERTIMIENTO (l/s)	CAUDAL MEDIO (L/s)
	ESTE	NORTE		
Quebrada Casa de Teja	1.033.693	956.127	1,675+0.9=2.575	100
	1.033.695	956.095		
	1.033.699	936.136		
	1.033.702	956.098		
Quebrada Macalito	1.034.357	955.913	1.675	50
	1.034.357	955.843		
	1.034.366	955.906		
	1.034.366	955.850		
Quebrada Susumuco	1.036.958	956.241	0.09	2250
	1.037.015	956.185		
	1.036.999	956.258		
	1.037.036	956.184		
Quebrada Corrales	1.037.375	956.541	14,695	380
	1.037.400	956.529		
	1.037.406	956.556		
	1.037.420	956.538		
Quebrada Pipiral	1.040.047	955.258	0.09+0.9=0.99	6530
	1.039.941	955.222		
	1.040.113	955.192		
	1.039.997	955.171		
Servitá	1.041.352	953.524	0.09	28
	1.041.337	953.488		
	1.041.394	953.491		
	1.041.349	953.481		
Río Negro	1.038.580	956.413	12,265	100
	1.038.603	956.384		
	1.038.580	956.373		
	1.038.557	956.402		
Río Negro	1.040.907	952.327	0.9+0.09=0.99	100
	1.040.909	952.308		
	1.040.889	952.327		
	1.040.889	952.316		

Por otra parte se niega el permiso de vertimientos en los siguientes puntos indicados en la tabla 30 teniendo en cuenta que los caudales superan ampliamente los caudales medios anuales de las fuentes hídricas receptoras, lo cual genera alteraciones en la dinámica del cauce y alteraciones en la calidad del agua - aguas abajo del vertimiento.

Tabla 60. Puntos de vertimiento no autorizados

CORRIENTE	UBICACIÓN POLÍGONO		CAUDAL DE VERTIMIENTO (l/s)	CAUDAL MEDIO (L/s)
	ESTE	NORTE		
Quebrada La Pala	1.033.475	956.103	170,01	20
	1.033.484	956.086		
	1.033.499	956.104		
	1.033.496	956.085		
Quebrada Chorreron	1.034.517	955.928	135,295	110
	1.034.470	955.885		
	1.034.470	955.914		
	1.034.483	955.880		

Así mismo, se niega el permiso de vertimientos de los túneles 1 y 3, teniendo en cuenta que se establecieron con base en los caudales de infiltración estimados en el modelo hidrogeológico, en el cual quedaron de manifiesto las afectaciones del método constructivo en acuíferos y bolsas de agua existentes en los macizos rocosos a intervenir.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Tabla 61. Puntos de vertimiento no autorizados en túneles

Túnel	CORRIENTE	UBICACIÓN POLÍGONO		CAUDAL DE VERTIMIENTO (l/s)
		ESTE	NORTE	
Túnel 1	Quebrada La Pala	1.033.475	956.103	170,01
		1.033.484	956.086	
		1.033.499	956.104	
		1.033.496	956.085	
Túnel 3	Quebrada Chorreron	1.034.517	955.928	135,295
		1.034.470	955.885	
		1.034.470	955.914	
		1.034.483	955.880	
	Quebrada Susumuco	1.036.958	956.241	137,725
		1.037.015	956.185	
		1.036.999	956.258	
		1.037.036	956.184	

A continuación se establecen las siguientes obligaciones que se deberán cumplir en el marco de la autorización:

- Remitir el sistema de tratamiento de las aguas residuales industriales (ARI) generadas en las plantas industriales antes de iniciar actividades.
- No se podrá cambiar o modificar, sin previa autorización, los sistemas propuestos para el tratamiento de las aguas residuales industriales (ARI) y aguas residuales domésticas (ARD).
- El vertimiento deberá cumplir con los parámetros de calidad establecidos en la normatividad vigente.
- Presentar dentro de los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA) la siguiente información:
 - Registro de caudales de vertimiento.
 - Resultados y análisis de los monitoreos realizados antes y después en el afluente y efluente del sistema de tratamiento de las ARI y ARD (comparar con los límites permisibles establecidos en la normatividad ambiental vigente).
- En caso de requerirse de permisos de vertimientos por la ejecución del proyecto, adicionales a los indicados, se deberá solicitar la respectiva modificación de la Licencia Ambiental.

7.4 OCUPACIONES DE CAUCES

De acuerdo con lo establecido en el artículo 2.2.3.2.12.1 de la Sección 12 del Capítulo 8 de la parte 2 del Libro 2 del Decreto N° 1076 del 26 de mayo de 2015, en concordancia con lo dispuesto por el artículo 102 del Decreto Ley 2811 de 1974, "la construcción de obras que ocupen el cauce de una corriente o depósito de agua requiere autorización, que se otorgará en las condiciones que establezca la Autoridad Ambiental competente. (...)". En lo que tiene que ver con el proyecto objeto del presente análisis, le corresponde a esta Autoridad pronunciarse frente a dicha autorización.

Ahora bien, de acuerdo con la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, se concluye que el proyecto vial objeto de evaluación requiere de permiso de ocupación de cauce, en consecuencia, en la parte resolutive de esta Resolución, se procederá a autorizar dicha ocupación de cauces en los sitios señalados con las determinaciones y condiciones bajo las cuales se deberá realizar tal actividad, y con el cumplimiento de las obligaciones que para ello sean establecidas, todo lo anterior, de conformidad con lo señalado en el Concepto Técnico No. 0568 del 17 de febrero de 2016, así:

7.4.1 Consideraciones de esta Autoridad

Se propone la construcción de 47 estructuras hidráulicas para la nueva vía entre puentes, box culvert y alcantarillas de diferentes dimensiones en el tramo Chirajara-Bijagual.

7.4.1.1 Ocupaciones de cauce temporales

En el tramo Chirajara-Bijagual se construirán diez (10) puentes nuevos para dar continuidad al trazado, respondiendo a los requerimientos geométricos y los parámetros hidrológicos establecidos para los diferentes

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

cuerpos de agua que se interceptan, además, teniendo en cuenta el impacto del proceso constructivo y el desarrollo de eventualidades durante la vida útil de la estructura. A continuación se indican los puentes nuevos a construir sobre cuerpos de agua:

Tabla 62 Puentes nuevos en el tramo Chirajara-Bijagual que interceptan cuerpos de agua

NÚMERO	ABSCISA		LONG (M)	TIPOLOGÍA	LUCES	COORDENADAS INICIO		CORRIENTE HIDRICA
	INICIO	FIN				ESTE	NORTE	
Puente 1	K63+240	K63+333	93	Voladizos Sucesivos	2	1033451	956120	Q. La pala
Puente 2	K63+453	K63+503	50	Metálico	1	1033664	956135	Q. Casa de Teja
Puente 3	K64+148	K64+379	231	Voladizos Sucesivos	3	1034287	955941	Q. Chorreron – Q. Macalito
Puente 4	K66+826	K66+930	104	Mixto Vigas Preesforzada y Vigas Metálicas	3	1036925	956239	Q. Susumuco
Puente 5	K67+352	K67+529	177	Voladizos Sucesivos	3	1037349	956530	Q. Corrales
Puente 7	K70+888	K71+580	692	Extradosado	8	1039949	955474	Q. Pipiral – Q. Colorada
Puente 8	K71+893	K71+963	70	Metálico	1	1040638	954782	Q. La Floresta
Puente 9	K72+127	K72+227	100	Vigas Postensadas	3	1040751	954577	Q. Rosario
Puente 10	K73+373	K73+503	130	Voladizos Sucesivos	3	1041330	953553	Q. Servitá
Puente 11	K73+878	K73+968	90	Mixto	3	1041571	953133	Q. Negra

Fuente: Adaptado con información del EIA

Al respecto, teniendo en cuenta la información aportada por la empresa en los capítulos 2 y 4 y los planos de puentes y viaductos del Anexo 2 diseños del proyecto de la información adicional – EIA y lo evidenciado en la visita de evaluación, se encuentra para los puentes nuevos lo siguiente:

- En los planos planta-perfil (diseños fase2) de los puentes y viaductos se encuentra la cota Nivel Agua Banca Llena (NAME) de los puentes y la cota viga inferior con lo cual se pueden estimar los gálibos para todos los puentes, garantizado el flujo del agua permanente.
- En la visita de evaluación ambiental se evidenció que dichas obras son concordantes con las características del área de influencia directa del proyecto en relación a los cruces del proyecto con cuerpos de agua y drenajes.

Una vez verificados los planos y la información remitida por COVIANDINA S.A.S., se considera viable autorizar el permiso de ocupación de cauce temporal, para la construcción de los puentes en los sectores sobre los cuales se requiere realizar la construcción de la segunda calzada bajo las especificaciones técnicas planteadas en el Estudio de Impacto Ambiental presentado para el presente proyecto vial.

7.4.1.2 Ocupaciones de cauce permanentes

El desarrollo constructivo proyectado para el proyecto implica la incorporación de estructuras para el paso de los flujos hídricos, específicamente en lo referente a la construcción de nuevas estructuras hidráulicas relacionadas en las Tablas 34 y 35.

Tabla 631 Dimensionamiento de obras hidráulicas nuevas /box culvert en el tramo Chirajara-Bijagual

LOCALIZACIÓN GENERAL			DIMENSIÓN (m)	CALZADA IZQUIERDA DISEÑO FINAL	CALZADA DERECHA DISEÑO FINAL	COORDENADAS	
Nº	ABSCISA EJE IZQ.	ABSCISA EJE DER.	DIMENSIÓN (m)	TRATAMIENTO	TRATAMIENTO	NORTE	ESTE
1	K70+419	K70+413	2.0x2.0	Nueva	Conservar	1.039.800	955.917
2	K71+681	K71+681	1.80x1.50	Conservar	Nueva	1.040.512	954.951
3		K72+615	1.0X1.0	-	Nueva	1.040.820	954.097
4	K74+811	K72+806	2.0x2.0	Nueva	Nueva	1.040.969	953.981
5	K75+051	K73+031	2.0X2.0	Reemplazar	Nueva	1.041.070	953.785
6	K75+226	K73+196	2.5x2.0	Conservar	Nueva	1.041.197	95.366

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

LOCALIZACIÓN GENERAL			DIMENSIÓN (m)	CALZADA IZQUIERDA DISEÑO FINAL	CALZADA DERECHA DISEÑO FINAL	COORDENADAS	
N°	ABSCISA EJE IZQ.	ABSCISA EJE DER.	DIMENSIÓN (m)	TRATAMIENTO	TRATAMIENTO	NORTE	ESTE
7	K73+233	K73+233	2.0X2.0	Conservar	Nueva	1.041.224	953.640

Fuente: Adaptado con información del EIA

Tabla 64 Dimensionamiento de obras hidráulicas nuevas /alcantarillas en el tramo Chirajara-Bijagual

LOCALIZACIÓN GENERAL DE OBRAS			DIMENSIÓN (mm)	CALZADA IZQUIERDA DISEÑO FINAL	CALZADA DERECHA DISEÑO FINAL	COORDENADAS	
N°	ABSCISA EJE IZQ.	ABSCISA EJE DER.		TRATAMIENTO	TRATAMIENTO	NORTE	ESTE
1		PR70+875	900	Nueva	-	955.487	1.039.943
2 3	K00+484	PR70+931	900	Nueva	Prolongar obra existente	956.693	1.038.608
4	K00+574		900	Nueva		956.720	1.038.542
5	K00+392	PR71+039	900	Nueva	Conservar	956.653	1.038.697
6	K00+640	PR71+238	900	Nueva	Conservar	956.538	1.038.324
7	K69+570		900	Nueva	-	956.375	1.039.166
8	K69+540 - K69+570		900	Nueva obra longitudinal	-	956.369	1.039.151
9	K69+570 - K69+600		900	Nueva obra longitudinal	-	956.354	1.039.173
10	K69+600 - K69+640		900	Nueva obra longitudinal	-	956.339	1.039.204
11	K69+640 - K69+690		900	Nueva obra longitudinal	-	956.327	1.039.247
12	K69+690 - K69+770		900	Nueva obra longitudinal	-	956.316	1.039.311
13	K69+770 - K69+840		900	Nueva obra longitudinal	-	956.306	1.039.386
14	K69+840 - K69+900		900	Nueva obra longitudinal	-	956.293	1.039.944
15	K69+900 - K69+990		900	Nueva obra longitudinal	-	956.263	1.039.517
16	K69+990 - K70+140		1500	Nueva obra longitudinal	-	956.202	1.039.620
17	K70+140 - K70+200		1500	Nueva obra longitudinal	-	956.142	1.039.706
18	K70+200 - K70+240		1500	Nueva obra longitudinal	-	956.104	1.039.738
19	K70+240 - K70+290		1500	Nueva obra longitudinal	-	956.065	1.039.760
20	K70+290 - K70+320		1500	Nueva obra longitudinal	-	956.018	1.039.777
21	K70+320 - K70+419		1500	Nueva obra longitudinal	-	955.956	1.039.791
22	K 69+540 - 70+419			Tubería transversal (conexión de pocetas con cámara central)	-	956.380	1.039.136
						955.918	1.039.798
23	K70+329		900	Nueva		956.040	1.039.928
24	K70+419		900	Nueva	-	955.917	1.039.800
25	K70+540		900	Nueva	Nueva	955.795	1.039.816
26	K70+602	PR72+604	900	Prolongar Obra Existente	Conservar	955.735	1.039.835
27	K70+677	PR72+678	900	Conservar	Nueva	955.662	1.039.856
28	K70+759	PR72+760	900	Conservar	Nueva	955.590	1.039.893
29	K70+874	PR72+876	900	Conservar	Nueva	955.487	1.039.944

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

LOCALIZACIÓN GENERAL DE OBRAS			DIMENSIÓN (mm)	CALZADA IZQUIERDA DISEÑO FINAL	CALZADA DERECHA DISEÑO FINAL	COORDENADAS	
Nº	ABSCISA EJE IZQ.	ABSCISA EJE DER.		TRATAMIENTO	TRATAMIENTO	NORTE	ESTE
30	K 71+763	PR71+766	900	Conservar	Nueva	954.885	1.040.559
31	K72+366	PR72+366	900	Conservar	Nueva	954.344	1.040.801
32	K 72+615		900	Nueva	-	954.109	1.040.851
33	K72+921		900	Prolongar Obra Existente	Nueva	953.864	1.041.008
34	K73+609		900		Nueva	953.386	1.041.501
35	K73+640		900		Nueva	953.361	1.041.516
36	K74+939	PR74+937	900	Prolongar Obra Existente	Nueva	953.881	1.041.045
37	K74+215	PR76+244	900	Nueva	Reemplazar	952.807	1.041.582
38	K74+407			Nueva	-	952.630	1.041.507
39	K74+553		900	Nueva	Nueva	952.507	1.041.430
40	K74+704		900	Nueva	Nueva	952.388	1.041.336

Fuente: Adaptado con información del EIA

Al respecto, teniendo en cuenta la información aportada por la empresa en la información adicional y lo evidenciado en la visita de evaluación, se encuentra para las estructuras hidráulicas menores lo siguiente:

- En la visita de evaluación realizada al proyecto, se verificó la ubicación donde se proponen las obras de arte, encontrando que las mismas corresponden en localización a cuerpos de agua lóticos permanentes.

De acuerdo con lo anterior, se considera viable otorgar el permiso de ocupación de cauce permanente para las obras hidráulicas requeridas para la construcción del tramo Chirajara-Bijagual del proyecto Construcción Nueva Calzada de la Carretera Bogotá – Villavicencio antes relacionados, de conformidad con las especificaciones técnicas y las medidas correspondientes.

No obstante, COVIANDINA S.A.S, deberá remitir a esta Autoridad, antes de dar inicio a las obras, los diseños a nivel de ingeniería detalle (Fase 3) de las estructuras hidráulicas propuestas, incluyendo las memorias técnicas, desde el punto de vista hidráulico, que indiquen las capacidad de respuesta de estas estructuras ante la hidrología propia de la zona, específicamente en condiciones de caudales máximos esperados para un período de retorno de 50 años en box coulverts, y de 20 años para alcantarillas y su conectividad a la red de drenaje de la actual vía en operación, así como las obras en las zonas de descoles o puntos de entrega a cuerpos hídricos receptores.

A continuación se establecen las siguientes obligaciones que se deberán cumplir en el marco del permiso de ocupación de cauces:

- Implementar durante la construcción de los puentes y de las estructuras hidráulicas autorizadas, las medidas de manejo ambiental tendientes a la retención de sedimentos, que incluya las medidas y obras de contención temporales para evitar la caída de material a los cuerpos de agua y realizar el mantenimiento periódico a dichas estructuras.
- Realizar las actividades de reconfiguración, recuperación, revegetalización y/o reforestación de las áreas intervenidas en el puente y en los cruces de cuerpos de agua por el proyecto.
- En caso de requerirse de la ocupación del cauce de fuentes hídricas superficiales para la ejecución del proyecto adicional a las anteriormente indicadas, la empresa deberá solicitar la respectiva modificación de la Licencia Ambiental, deberá solicitar la respectiva modificación de la Licencia Ambiental.

7.5 APROVECHAMIENTO FORESTAL

Es pertinente señalar que el artículo 214 del Decreto - Ley 2811 de 1974 establece lo siguiente con respecto a los aprovechamientos forestales:

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

"...Artículo 214º.- Son aprovechamientos forestales únicos los que técnicamente se realicen en bosques localizados en suelos que deban ser destinados a usos diferentes del forestal..."

En el artículo 2.2.1.1.2.2 de la sección 2 del Capítulo 1 del Título 1, Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, se establece como uno de los principios generales que deben tenerse en cuenta en la regulación de los aprovechamientos forestales dentro del territorio nacional que:

"...Los bosques, en tanto parte integrante y soporte de la diversidad biológica, étnica y de la oferta ambiental, son un recurso estratégico de la Nación y, por lo tanto, su conocimiento y manejo son tarea esencial del Estado con apoyo de la sociedad civil...."

El artículo 2.2.1.1.4.1 de la sección 2 del Capítulo 1 del Título 1, Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, determina: "Las clases de aprovechamiento forestal son:

"(...).. Únicos. Los que se realizan por una sola vez, en áreas donde con base en estudios técnicos se demuestre mejor aptitud de uso del suelo diferente al forestal o cuando existan razones de utilidad pública e interés social. Los aprovechamiento forestales únicos pueden contener la obligación de dejar limpio el terreno, al término del aprovechamiento, pero no la de renovar o conservar el bosque (...)"

A su vez, el artículo 2.2.2.3.1.1., de la Sección 1 del Capítulo Tercero de la parte 2 del Libro 2 del Decreto N° 1076 del 26 de mayo de 2015, se definen las medidas de compensación como aquellas 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 o mitigados.

El concepto técnico No. 0568 del 17 de febrero de 2016, continúa señalando lo siguiente:

7.5.1 Consideraciones de esta Autoridad

En el capítulo cuarto del Estudio de Impacto Ambiental presentado por la Concesionaria Vial Andina S.A.S, se solicita el permiso de aprovechamiento forestal requerido para el desarrollo del proyecto. Según indica la Concesionaria, se realizó un censo al 100% de los fustales encontrados en las áreas susceptibles de aprovechamiento.

En la siguiente tabla se resume la solicitud requerida:

Tabla 65. Aprovechamiento forestal solicitado

INFRAESTRUCTURA	ESPECIES COMUNES				ESPECIES AMENAZADAS				TOTAL APROVECHAMIENTO			
	# spp	# ind	Vol Com	Vol Tot	# spp	# ind	Vol Com	Vol Tot	# spp	# ind	Vol Com	Vol Tot
Ancho de vía	117	2039	312,21	641,15	4	26	7,41	14,4	121	2065	319,62	655,55
Campamentos	33	201	26,84	84,64	1	1	0,03	0,04	34	202	26,87	84,68
Plataformas	84	835	108,52	208,5	2	6	0,53	1	86	841	109,05	209,05
ZODMES	30	332	87,93	29,52	1	1	0,43	1,28	31	333	29,95	89,21
TOTAL GENERAL	117	3407	477,09	1022,22	4	34	8,4	16,72	121	3441	485,49	1038,94

Fuente: Elaborado por la ANLA a partir de la información reportada en el EIA radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

En cuanto al aprovechamiento forestal en jurisdicción de cada una de las autoridades ambientales regionales, se indica que para la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial la Macarena – CORMACARENA, se estima un total de 2446 individuos correspondiente a un volumen total de 768,17 m³. Mientras que, para la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia -CORPORINOQUIA, se reporta un total de 995 individuos con un volumen total de 270,82 m³.

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 2.2.1.1.10.2 del Decreto 1076 de 2015, el cual establece que "Cada Corporación reglamentará lo relacionado con los aprovechamientos de especies y productos del bosque no maderables, como: guadua, cañabrava, bambú, palmas, chiquichiqui, cortezas, látex, resinas, semillas, entre otros"; se indica que las especies de guadua y palmas, reportadas en el inventario presentado por la Concesionaria Vial Andina S.A.S., correspondiente a 27 individuos (26 palmas y 1 guadua) no se consideran dentro de los cálculos de volumen comercial y total estimados en esta la solicitud. Por lo anterior, el aprovechamiento forestal evaluado para la presente solicitud corresponde a 3441 individuos, que corresponde a un volumen total de 1038,94 m³.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Una vez analizada la información presentada por la Concesionaria Vial Andina S.A.S., se considera que tanto las especies como cantidades, son coherentes con lo observado en la visita técnica al área del proyecto. Por otra parte, tal como se indica en el Estudio de Impacto Ambiental, se identifican cuatro (4) especies que se encuentran en categoría de amenaza: *Cedrela odorata*, *Virola* sp. *Aniba* sp. *Clathrotropis* sp.

Dentro de los Anexos del Estudio de Impacto Ambiental entregado, se presenta la base de datos del inventario forestal con datos dasométricos, cobertura y coordenadas de ubicación, entre otros, formatos del censo y registro fotográfico correspondiente. Se observa, que las cifras presentadas en la solicitud de aprovechamiento, son coherentes con las cantidades y dimensiones de los árboles observados durante la visita técnica al proyecto, al igual que las especies que conforman el inventario forestal.

Finalmente, es importante aclarar que el permiso de aprovechamiento forestal otorgado por esta Autoridad, queda estrictamente restringido a las áreas que serán intervenidas en la ejecución del proyecto.

7.6 EMISIONES ATMOSFÉRICAS

Respecto al recurso aire, el artículo 2.2.5.1.1.1 de la Sección 1 del Capítulo 1 del Título 5 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1076 de 2015, señala que su contenido y objeto corresponden al *"Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire, de alcance general y aplicable en todo el territorio nacional, mediante el cual se establecen las normas y principios generales para la protección atmosférica, los mecanismos de prevención, control y atención de episodios por contaminación del aire generada por fuentes contaminantes fijas y móviles, las directrices y competencias para la fijación de las normas de calidad del aire o niveles de inmisión, las normas básicas para la fijación de los estándares de emisión y descarga de contaminantes a la atmósfera, las de emisión de ruido y olores ofensivos, se regulan el otorgamiento de permisos de emisión, los instrumentos y medios de control y vigilancia, el régimen de sanciones por la comisión de infracciones y la participación ciudadana en el control de la contaminación atmosférica"*.

A su vez, la norma referida continúa señalando que tiene por objeto *"definir el marco de las acciones y los mecanismos administrativos de que disponen las autoridades ambientales para mejorar y preservar la calidad del aire; y evitar y reducir el deterioro del medio ambiente, los recursos naturales renovables y la salud ocasionados por la emisión de contaminantes químicos y físicos al aire; a fin de mejorar la calidad de vida de la población y procurar su bienestar bajo el principio del Desarrollo Sostenible"*.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 2.2.5.1.1.2 del Decreto 1076 de 2015, se entiende por emisión, *"la descarga de una sustancia o elementos al aire, en estado sólido, líquido o gaseoso, o en alguna combinación de éstos, proveniente de una fuente fija o móvil."*

De otra parte, el artículo 2.2.5.1.7.1 de la Sección 7 del Capítulo 1 del Título 5 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1076 de 2015 dispone lo siguiente: *"Del permiso emisión atmosférica. El permiso de emisión atmosférica es el que concede la autoridad ambiental competente, mediante acto administrativo, para que una persona natural o jurídica, pública o privada, dentro los límites permisibles establecidos en las normas ambientales respectivas, pueda realizar emisiones al aire. El permiso sólo se otorgará al propietario de la obra, empresa, actividad, industria o establecimiento que origina las emisiones. (...) Parágrafo 1. El permiso puede obtenerse como parte de la licencia ambiental única (...)"*

Además, el artículo 2.2.5.1.7.2 de la Sección 7 del Capítulo 1 del Título 5 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1076 de 2015, respecto a los casos que requieren permiso de emisiones atmosféricas determina que *"c) las emisiones fugitivas o dispersas de contaminantes por actividades de explotación minera a cielo abierto"*, es uno de ellos. En este sentido, la producción de triturados y explotación de materiales a través de Plantas de Triturado requiere permiso de emisiones atmosféricas.

El concepto técnico No. 0568 del 17 de febrero de 2016, continúa señalando lo siguiente:

7.6.1 Consideraciones de esta Autoridad

En el estudio se establece que durante la ejecución de las actividades constructivas del proyecto de construcción de la segunda calzada Bogotá-Villavicencio, tramo Chirajara - Bijagual, se contempla la generación de emisiones de contaminantes a la atmósfera como material particulado fino (PM10). La afectación sobre este recurso está relacionada con tres fuentes de área o dispersas (trituración y procesamiento general del material).

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

A continuación, en la siguiente tabla se hace una comparación de las concentraciones de PM10 producidas por las actividades de trituración y la norma ambiental vigente (Resolución MAVDT 610 de 2010).

Tabla 66 Norma Ambiental de Concentración de PM10 (24 hr y anual) T1 y T2

Aporte de Concentraciones de PM ₁₀ (24 horas)	Norma de 24 horas de PM ₁₀	Cumple	Aporte de Concentraciones de PM ₁₀ (anual)	Norma Anual de PM ₁₀	Cumple
Máximo 69,5 µg/m ³	100 µg/m ³	SI	Máximo 32,3 µg/m ³	50 µg/m ³	SI
Medio 35,1 µg/m ³		SI	Medio 14,38 µg/m ³		SI

Tabla 67 Norma Ambiental de Concentración de PM10 (24 hr y anual) T2 y T3

Aporte de Concentraciones de PM10 (24 horas)	Norma de 24 horas de PM10	Cumple	Aporte de Concentraciones de PM10 (anual)	Norma Anual de PM10	Cumple
Máximo 66,6 µg/m ³	100 µg/m ³	SI	Máximo 8,2 µg/m ³	50 µg/m ³	SI
Medio 24,33 µg/m ³		SI	Medio 6,5 µg/m ³		SI

Por lo tanto, en el Estudio de Impacto Ambiental, se concluye que "Luego de realizar la modelación de dispersión de PM10, en el área de influencia del proyecto y hacer el análisis de resultados, se evidencia que hay una dispersión baja concentración de los contaminantes. Sin embargo, por tratarse de PM10, la dispersión es menor y las partículas se precipitan con mayor rapidez y a menor distancia de las zonas de triturado. Este comportamiento observado es coherente con la rosa de los vientos y la topografía adyacente al área donde se realizan las actividades.

Los factores de emisión y las emisiones totales fueron calculados teniendo en cuenta que todas las tres trituradoras se encuentren trabajando simultáneamente, y cumpliendo con una distancia mínima de ubicación de 450 mts entre las trituradoras 2 y 3.

Según lo anterior, el impacto ambiental al recurso aire causado por la operación simultánea de las tres trituradoras, es bajo dentro de un radio de 30 mt a la redonda. Se observa un valor máximo para PM10 de 66,6 µg/m3 para 24 hr y 8,2 µg/m3 para el año en la zona de Pipiral. En la zona de casa de teja, se pueden presentar concentraciones de 69,5 µg/m3 para 24 hr y 32,3 µg/m3 para el año.

Según la norma ambiental, se cuenta con un máximo permisible de 100 µg/m3 y 50 µg/m3, para 24 hr y anual, respectivamente (MAVDT, 2010). Por lo tanto, el funcionamiento de las trituradoras para el proyecto de la construcción de una doble calzada entre Chirajara y Bijagual, de la carretera Bogotá – Villavicencio SI cumple con la norma.

De igual manera, los receptores discretos, como lo son las viviendas en el sector de Casa de Teja y Pipiral, no se ven afectados ni la salud de las personas que viven allí".

En ese sentido, teniendo en cuenta que los resultados obtenidos en el modelo de dispersión se encuentran por debajo de los límites fijados en la normativa para calidad de aire, se considera viable otorgar el permiso de emisiones atmosféricas para las siguientes fuentes de área:

Ubicación 1 (Zona de By Pass 1 - PR65+000): Planta con trituradora móvil - Capacidad 200 ton/h.

Ubicación 2 (Zona de peaje - PR72+000): Planta con trituradora móvil - Capacidad 350 ton/h.

Ubicación 3 (esta trituradora se estará moviendo a lo largo del proyecto, según las necesidades del proyecto): Triturado móvil - Capacidad 350 ton/h.

Por lo tanto, se considera que se debe realizar el monitoreo de material particulado en las plantas trituradoras, dentro de los sesenta (60) días calendario, siguientes a la entrada en operación de las respectivas plantas,

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

teniendo en cuenta lo establecido por la Resolución 2153 de 2010⁴ del MAVDT, por la cual se ajusta el Protocolo para el control y vigilancia de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas.

En caso de superarse los límites permitidos en la normativa (Resolución 909 de 2008 del MAVDT), se deberán ejecutar de forma inmediata las medidas de manejo ambiental correspondientes para prevenir y mitigar los impactos que se generen. Los monitoreos deberán ser realizados por laboratorios acreditados ante el IDEAM tanto para la toma de las muestras como para el análisis de las mismas.

7.7 APROVECHAMIENTO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

La ley 685 de 2001, en su artículo primero señaló que tiene como objetivo de interés público *"fomentar la exploración técnica y la explotación de los recursos mineros de propiedad estatal y privada; estimular estas actividades en orden a satisfacer los requerimientos de la demanda interna y externa de los mismos y a que su aprovechamiento se realice en forma armónica con los principios y normas de explotación racional de los recursos naturales no renovables y del ambiente, dentro de un concepto integral de Desarrollo Vial sostenible y del fortalecimiento económico y social del país"*.

La Ley 685 de 2001, respecto a los materiales de construcción, dispone lo siguiente:

"Artículo 11. Materiales de construcción. Para todos los efectos legales se consideran materiales de construcción, los productos pétreos explotados en minas y canteras usados, generalmente, en la industria de la construcción como agregados en la fabricación de piezas de concreto, morteros, pavimentos, obras de tierra y otros productos similares. También, para los mismos efectos, son materiales de construcción, los materiales de arrastre tales como arenas, gravas y las piedras yacentes en el cauce y orillas de las corrientes de agua, vegas de inundación y otros terrenos aluviales. Los materiales antes mencionados, se denominan materiales de construcción aunque, una vez explotados, no se destinen a esta industria."

El otorgamiento, vigencia y ejercicio del derecho a explorar y explotar los materiales de construcción de qué trata este artículo, se regulan íntegramente por este Código y son de la competencia exclusiva de la autoridad minera. En el entendido de que sus reglas se aplican en armonía con las disposiciones vigentes sobre derecho ambiental (...)".

A su vez, la Ley en mención en su capítulo XX regula los aspectos ambientales que deberán tenerse en cuenta; al efecto el artículo 195 de la Ley referida determina lo siguiente respecto a la inclusión de la gestión ambiental: *"Para todas las obras y trabajos de minería adelantados por contrato de concesión o por un título de propiedad privada del subsuelo, se incluirán en su estudio, diseño, preparación y ejecución, la gestión ambiental y sus costos, como elementos imprescindibles para ser aprobados y autorizados. En ningún caso la autoridad ambiental podrá otorgar permisos, concesiones, autorizaciones o licencias de orden ambiental, para obras y trabajos no amparados por un título minero"*.

Además, los artículos 196 y 197 de la Ley en mención disponen:

"Artículo 196. Ejecución inmediata. Las disposiciones legales y reglamentarias de orden ambiental son de aplicación general e inmediata para todas las obras y labores mineras a las que les sean aplicables."

Artículo 197. Constitución y ejercicio del derecho. La celebración y perfeccionamiento del contrato de concesión y su inscripción en el Registro Minero Nacional, se regulan por las disposiciones de este Código. Para el ejercicio emanado de dicho contrato, antes de la iniciación y ejecución de obras y labores materiales de explotación, será necesario cumplir con los requisitos y condiciones de orden ambiental previstos en el presente Capítulo y en lo no previsto en el mismo, en las normas ambientales generales".

El concepto técnico 0568 del 17 de febrero de 2016, continúa señalando lo siguiente:

7.7.1 Consideraciones de esta Autoridad

Según el estudio, los materiales pétreos provenientes de fuentes naturales aluviales o de cantera, requeridos para la construcción del corredor vial, serán adquiridos comercialmente a proveedores locales y/o regionales que cuenten con sus respectivos permisos mineros y ambientales, en caso de requerirse la explotación de

⁴ "Por la cual se ajusta el Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas, adoptado a través de la Resolución 760 de 2010 y se adoptan otras disposiciones"

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

nuevas fuentes de materiales los permisos y licencias serán tramitados directamente por COVIANDINA S.A.S. y/o sus subcontratistas ante esta entidad por ser la autoridad ambiental competente.

La mezcla asfáltica requerida específicamente para la capa de rodadura de la vía en superficie y de los puentes, será adquirida a proveedores locales que cumplan con las especificaciones requeridas y que cuenten con los correspondientes permisos mineros y ambientales para su fabricación y suministro, demostrando así su viabilidad ante el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

La rezaga o sea el material que resulta de la excavación de los túneles que, de acuerdo con la caracterización geológica de cada zona, puede ser un material útil para ser re-utilizado dentro del proceso constructivo, su uso, desde el punto de vista ingenieril, representa la posibilidad de aprovecharlo como material pétreo crudo o árido en diversidad de actividades que demanden dicho tipo de material, evitando así y en lo factible su desperdicio o disposición en ZODMES.

7.8 DEMANDA DE OTROS RECURSOS

7.8.1 Consideraciones de esta Autoridad

7.8.1.1. Residuos sólidos peligrosos

En materia de residuos o desechos peligrosos, la Resolución 1402 de 2006, por la cual desarrolla parcialmente el Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005, éste último compilado en el Decreto 1076 de 2015, determina en su artículo cuarto lo siguiente:

"De conformidad con la Ley 430 del 16 de enero de 1998, es obligación y responsabilidad de los generadores identificar las características de peligrosidad de cada uno de los residuos o desechos peligrosos que genere, para lo cual podrá tomar como referencia cualquiera de las alternativas establecidas en el artículo 7° del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005. La autoridad ambiental podrá exigir la caracterización fisicoquímica de los residuos o desechos, cuando lo estime conveniente o necesario".

Así mismo, el artículo 2.2.6.1.3.2 del Decreto 1076 de 2015, en relación con la responsabilidad del generador, dispone que *"El generador será responsable de los residuos peligrosos que él genere. La responsabilidad se extiende a sus efluentes, emisiones, productos y subproductos, y por todos los efectos ocasionados a la salud y al ambiente".*

Por su parte, los numerales primero y tercero del artículo 2.2.3.3.4.4 del Decreto 1076 de 2015, dispone que no se permite el desarrollo de actividades tales como: *"... 1. El lavado de vehículos de transporte aéreo y terrestre en las orillas y en los cuerpos de agua, así como el de aplicadores manuales y aéreos de agroquímicos y otras sustancias tóxicas y sus envases, recipientes o empaques. (...) 3. Disponer en cuerpos de aguas superficiales, subterráneas, marinas, y sistemas de alcantarillado, los sedimentos, lodos, y sustancias sólidas provenientes de sistemas de tratamiento de agua o equipos de control ambiental y otras tales como cenizas, cachaza y bagazo. Para su disposición deberá cumplirse con las normas legales en materia de residuos sólidos".*

El concepto técnico No. 0568 del 17 de febrero de 2016, continúa señalando lo siguiente:

Según el Estudio de Impacto Ambiental, son las sustancias inflamables, tóxicas, corrosivas, irritantes, cancerígenas generadas en las zonas de mantenimiento de maquinaria, enfermería y zonas de voladura. De acuerdo a la experiencia obtenida en los sectores 1 a 4 de la vía Bogotá-Villavicencio que se encuentra en construcción, los residuos peligrosos corresponden al 5% de los residuos generados en el proyecto.

El sistema de disposición, para el caso de los residuos peligrosos una vez generados, separados en la fuente y almacenados de manera temporal, deberá ser coordinado con un gestor autorizado que cuente con las instalaciones para el almacenamiento, posible reutilización o aprovechamiento, recuperación, tratamiento y/o disposición final de estos residuos y que cumpla a cabalidad con permisos, autorizaciones o demás instrumentos de manejo y control ambiental a que haya lugar de conformidad con la normatividad ambiental vigente. La empresa deberá reportar en los informes de cumplimiento ambiental – ICA, información sobre la empresa encargada de efectuar esta labor, así como, anexar copia de los permisos ambientales correspondientes y comprobantes de entrega de dichos residuos.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

7.8.1.2 Zonas de disposición final de material sobrante de excavación -ZODMES

De acuerdo al resultado del balance de masas del proyecto, en donde el volumen de material sobrante de excavación y cortes es muy superior al volumen aprovechable en la conformación de terrapienes y llenos de la vía, se requiere la utilización de zonas como depósitos de material sobrante de excavación. En el EIA se plantea la conformación de (5) zonas de disposición final de material sobrante de excavación- ZODMES a lo largo del proyecto, cuyas áreas y capacidades se describen a continuación:

Tabla 68 ZODMES en el tramo Chirajara-Bijagual

ZODME	LOCALIZACION (m)	COORDENADAS		ÁREA (m2)	CAPACIDAD (m3)
		ESTE	NORTE		
1	PR71+780	1.039.320	956.379	55102	766,834.19
2	PR75+000	1.041.130	953.661	13861.27	109,020.14
3	PR75+770	1.041.420	953.248	51878.5	705,506.65
4	PR74+810	1.041.360	952.244	71738.3	868,430.71
5	PR74+810	1.041.080	951.863	25890.5	257,839.04
				TOTAL CAPACIDAD (m3)	2,707,630.73

Fuente: Adaptado con información del EIA

Con base en la información aportada por la empresa en el capítulo 4 y el Anexo 2 Diseños del proyecto en la información adicional del Estudio de Impacto Ambiental y lo evidenciado en la visita de evaluación, se encuentra lo siguiente para los ZODMES del proyecto en general:

- Para la selección del lugar y el diseño de cada ZODME se tuvieron en cuenta factores tales como uso del suelo, cobertura vegetal, interacción con cuerpos de agua, topografía, tipo de material y volumen a disponer, características técnicas, e impactos ambientales que se puedan producir en el entorno y en la comunidad asentada en la zona, durante la adecuación del lugar, operación y cierre de los ZODMES.
- El material que se disponga en estos ZODMES será todo aquel que no sea susceptible de ser reutilizado.
- En la visita de evaluación realizada al proyecto, se verificaron las coordenadas de ubicación de los ZODME, encontrándose que los mismos corresponden en localización a los sitios indicados en el Estudio de Impacto Ambiental.
- Para los diseños de cada ZODME se adoptó un factor de seguridad mínimo de 1.5 (debe ser igual o mayor a un valor comprendido entre 1.3 y 1.5) y bajo condiciones de sismo un FS mínimo de 1.05 (FS mínimo comprendido entre 1.0 y 1.1, por ser esta condición extrema). No obstante, en el presente estudio no se adjuntan los análisis de estabilidad de ninguno de los ZODMES.
- Teniendo en cuenta que el terreno actual tiene una pendiente promedio de 15° el diseño de los ZODMES se realizó con base en dicha configuración.

A continuación se describen los aspectos más relevantes de cada ZODME de acuerdo a los diseños y los aspectos ambientales encontrados en la visita de evaluación en particular, con el fin de determinar por parte de esta Autoridad la viabilidad ambiental:

ZODME 1

Se encuentra ubicado en la finca El Descanso, vereda Pipiral del municipio de Villavicencio, al costado izquierdo de la vía existente Bogotá – Villavicencio entre el K69+550 y el K70+050. Tiene capacidad de 766,834.19 m³ y un área aproximada de 55102 m², la topografía es plana y se proyecta la conformación de 5 terrazas. Para la construcción del acceso se requiere realizar cortes hasta de 5 m aproximadamente, la longitud es de 245 m y el ancho de 6 m. El diseño incluye filtros en espina de pescado los cuales recogerán el agua sub-superficial que se infiltra al ZODME, para posteriormente conducir el flujo a un filtro principal que a su vez se conecta con un canal disipador.

ZODME 2

Está ubicado en la vereda Servitá del municipio de Villavicencio al costado derecho de la vía existente Bogotá – Villavicencio entre el K73+100 – K73+250, tiene una capacidad de 109.020 m³ y cuenta con un área de

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

13861.27 m², el predio tiene una topografía plana con algunas ondulaciones, tiene baja pendiente, la cobertura vegetal del predio está compuesta por pastos limpios con la presencia aislada de árboles y se proyecta la conformación de 4 terrazas. El diseño incluye filtros en espina de pescado los cuales recogerán el agua sub-superficial que se infiltra al ZODME, para posteriormente conducir el flujo a un filtro principal que a su vez se conecta con un canal disipador. El acceso es directo desde la vía existente, la longitud del acceso es de 98 m con ancho de 6 m.

ZODME 3

Se encuentra ubicado en la vereda Servitá del municipio de Villavicencio al costado derecho de la vía existente Bogotá – Villavicencio entre el K73+550 y el K73+850, en la finca Piñalito 2, en un área aproximada de 51878,5 m² y un volumen proyectado de 705.507 m³, la topografía es plana con baja pendiente y cuenta con una cobertura de pastos con presencia aislada de árboles, se realizan actividades agropecuarias y se caracteriza por ser zonas de pastizales y se proyecta la conformación de 5 terrazas. El acceso es directo desde la vía existente para el tránsito vehicular, se debe realizar un corte de 3m para su adecuación. La longitud de acceso es de 104 m con ancho de 6 m.

ZODME 4

Está ubicado en la vereda Bellavista del municipio de Villavicencio, al costado izquierdo de la vía existente Bogotá – Villavicencio entre el K74+500 y empalme con el sector 8, el volumen proyectado del ZODME es de 868.431 m³ y el área aproximada es de 71.738,3 m², dicha zona pertenece a la finca denominada Hacienda La Flor. La topografía es plana con algunas ondulaciones y en una parte del predio la topografía cambia por la presencia de una zona montañosa. La cobertura vegetal está compuesta por pastos para el pastoreo de ganado y la presencia aislada de árboles. El acceso es directo desde la vía existente para el tránsito vehicular, tiene una longitud de 95 m. Durante la visita se identificaron dos jagüeyes y cuatro torres de energía, una tubería de 10" de diámetro que conduce del caño el Agrado a los jagüeyes que actualmente no funciona, tal y como está referenciado en el Estudio de Impacto Ambiental, dichos jagüeyes o reservorios de agua serán restituidos a sus dueños en otro lugar, según la información recibida en la visita por parte de COVIANDINA S.A.S, por lo que, dicha medida compensatoria deberá quedar establecida en el acta de inicio del ZODME.

ZODME 5

Se encuentra ubicado en la vereda Buenavista del municipio de Villavicencio al costado derecho de la vía existente Bogotá – Villavicencio entre en el K76+500, en la finca hacienda La Flor, en un área aproximada de 25890.5 m² y un volumen proyectado de 257.839 m³, la topografía es plana con algunas ondulaciones y en una parte del predio la topografía cambia por la presencia de una zona montañosa. La cobertura vegetal está compuesta por pastos para el pastoreo de ganado y la presencia aislada de árboles y se proyecta la conformación de 4 terrazas. El acceso es directo desde la vía existente para el tránsito vehicular, se debe realizar un corte de 5m para su adecuación. La longitud de acceso es de 960m con ancho de 6 m. Se verificó en campo la existencia de un (1) caño que atraviesa el predio de norte a sur referenciado en el Estudio de Impacto Ambiental como caño El Agrado al cual se le respeta en el diseño una ronda de protección de 30m. Así mismo, se informó en la visita que éste ZODME fue utilizado en otros proyectos adelantados por el INVIAS y que será utilizado en otros proyectos que adelante la Concesión.

Tabla 69 Vías de acceso a ZODMES

VÍA INDUSTRIAL N°	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	DESCRIPCIÓN
7	245	6	Conecta la ruta 40 con el ZODME 1
13	98	6	Conecta la ruta 40 con el ZODME 2
17	104	6	Conecta la ruta 40 con el ZODME 3
20	94	6	Conecta la ruta 40 con el ZODME 4
21	962	6	Conecta la ruta 40 con el ZODME 5
LONGITUD TOTAL (m)	1.503		

Una vez verificados los estudios y diseños de los ZODME del tramo Chirajara-Bijagual, los planos y la información remitida por COVIANDINA S.A.S, se considera viable autorizar la disposición de material sobrante de excavación, bajo las especificaciones técnicas planteadas en el Estudio de Impacto Ambiental presentado.

A continuación, se establecen las siguientes obligaciones que se deberán cumplir en el marco de la autorización:

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

- a. Los escombros generados en la obra tendrán que disponerse en escombreras autorizadas y, como parte de la información a presentar en los informes de cumplimiento ambiental -ICA, se deberá incluir información respecto a los volúmenes de residuos, las certificaciones de entrega de éstos residuos a las empresas contratadas para el manejo y disposición final, así como los permisos ambientales vigentes de tales empresas.
- b. No se podrá disponer elementos que potencialmente puedan constituirse en fuentes puntuales de contaminación en el mediano o largo plazo (residuos orgánicos, chatarra, madera o papel, lodos, combustibles u otros residuos).
- c. Presentar los preacuerdos y/o avales suscritos con los propietarios de los predios en donde se tienen proyectados los ZODME, dichos documentos deberán incluir las condiciones y el uso final que se dará a dicha área, de conformidad con las disposiciones establecidas en el instrumento de Ordenamiento Territorial Municipal.
- d. Reportar las ZODMES utilizadas y los volúmenes depositados para cada periodo de seguimiento

8. CONSIDERACIONES SOBRE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS

En cuanto a la evaluación de impactos del proyecto, se utilizaron dos metodologías la descrita en el manual de evaluación ambiental de impactos ambientales de Colombia, de Jorge Alonso Arboleda - (Ministerio de Ambiente 1998) y la metodología propuesta por Leopold donde se trabaja con dos variables.

8.1 CONSIDERACIONES SOBRE LA IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

8.1.1. Situación sin proyecto

8.1.1.1. Medio abiótico

En este escenario el estudio presenta un análisis de la situación actual sin proyecto, en el que se identifican las actividades y los impactos ambientales que se presentan actualmente en el área del proyecto. A continuación, se presenta una tabla resumen de la calificación realizada por el usuario:

Tabla 70. Calificación de impactos sin proyecto

COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO	IMPACTO	CALIFICACION PONDERADA DEL IMPACTO
ABIOTICO	Aire	Cambio de la calidad del aire	-2,3
		Cambio en decibeles de ruido	-4,4
	Suelo	Cambio de uso del suelo	-3,2
		Cambio en las condiciones físico químicas del suelo	-3,4
	Hidrología	Cambios calidad agua superficial	-3,1
		Cambio del régimen sedimentológico	-3,1
		Cambio en la dinámica de las corrientes superficiales	-2,8
		Cambio en la presión sobre el	-3,9
	Geotecnia	Generación de inestabilidad	-0,2
	Geomorfología	Activación de procesos erosivos	-0,8
		Modificación geomorfológica	-0,2
PAISAJE	Paisaje	Cambios en la calidad de paisajística	-0,8

De acuerdo a la tabla los impactos identificados fueron evaluados en el rango de bajo a muy bajo, sobresale el impacto de generación de ruido con una valoración media debido al tráfico vehicular que se desarrolla en la vía el cual genera un impacto significativo y deterioro de la calidad paisajística por la operación de la vía existente creando modificaciones en el paisaje local, atribuido al continuo tránsito de vehículos sobre las vías principales y de acceso.

Teniendo en cuenta lo anterior, se considera que la identificación y calificación de los impactos para el escenario sin proyecto corresponde a las condiciones evidenciadas durante la visita de evaluación y a las condiciones ambientales reinantes en la zona del proyecto, por lo tanto se consideran que se encuentran debidamente valorados.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

8.1.1.2 Medio biótico

En el Estudio de Impacto Ambiental presentado para evaluación por parte de la Concesionaria Vial Andina S.A.S, se identificaron las actividades que generan impacto sobre el entorno y corresponden a los usos actuales del suelo identificados en la caracterización de la línea base, como son: pecuario, agrícola, operación vial existente, antrópico y lavaderos informales. En la siguiente tabla se muestra la evaluación de impactos en el escenario sin proyecto, presentada por la empresa:

Tabla 71. Evaluación de impactos en el escenario sin proyecto

ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	Parámetro de calificación					Calificación ponderada del impacto
			Presencia (P)	Duración (D)	Evolución (E)	Magnitud (M)	Calificación Ambiental	
Ecosistemas	Cambio en la cobertura vegetal y pérdida de individuos vegetales	Pecuario	0,3	0,4	0,5	1,0	-1,4	-2,4
		Agrícola	0,3	0,4	0,5	1,0	-1,4	
		Antrópico	0,7	0,4	0,5	1,0	-3,3	
	Fragmentación de hábitat	Pecuario	0,3	1,0	1,0	1,0	-3,0	-6,0
		Agrícola	0,7	1,0	1,0	1,0	-7,0	
		Operación vial existente	0,9	0,9	0,8	0,9	-7,0	
		Antrópico	0,7	1,0	1,0	1,0	-7,0	
	Disminución de poblaciones fauna silvestre	Pecuario	0,3	1,0	1,0	1,0	-3,0	-5,1
		Agrícola	0,7	1,0	1,0	1,0	-7,0	
		Operación vial existente	0,9	0,9	0,8	0,9	-7,0	
		Antrópico	0,8	1,0	1,0	1,0	-8,0	
		Lavaderos Informales	0,2	0,5	0,2	0,7	-0,5	
	Afectación de la fauna acuática	Antrópico	0,3	0,5	0,2	0,1	-0,5	-0,5
		Lavaderos Informales	0,2	0,5	0,3	0,7	-0,6	

Fuente: EIA radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

Para este medio se identifican cuatro impactos:

- Cambio en la cobertura vegetal y pérdida de individuos vegetales.
- Fragmentación de hábitat.
- Disminución de poblaciones fauna silvestre.
- Afectación de la fauna acuática.

Según el análisis presentado en el Estudio de Impacto Ambiental, el escenario sin proyecto se relaciona directamente con la presión que han sufrido las coberturas naturales a causa de actividades pecuarias, agrícolas y antrópicas, las cuales han modificado el uso del suelo, generando coberturas artificializadas. La fragmentación de hábitat y la disminución de poblaciones de fauna silvestre, se clasifican como los impactos negativos de mayor importancia con valores de -6,0 y -5,1, respectivamente.

De acuerdo con lo anterior, se considera que las calificaciones planteadas son coherentes con la tendencia actual del medio y con lo observado durante la visita técnica, ya que si bien se evidencia la transformación de las coberturas naturales en áreas de uso agropecuario y en menor medida, en suelos desnudos, la tasa de transformación es relativamente baja ya que los impactos se concentran en el mantenimiento de dichas áreas ya transformadas.

8.1.1.3 Medio socioeconómico

En una condición sin proyecto se establecieron dentro del Estudio de Impacto Ambiental presentado por COVIANDINA S.A.S, para el medio socioeconómico los siguientes impactos:

Tabla 72. Relación de los Impactos Socioeconómicos en una Condición Sin Proyecto

COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO	IMPACTO
SOCIO-ECONÓMICO	Infraestructura	Requerimiento de predios (+)
		Afectación a la movilidad (+)
		Afectación de infraestructura existente y redes de servicios (*)
	Economía	Demanda de mano de obra y de servicios (I)
		Afectación a los ingresos (I)
		Cambio en la productividad del sector (I)
	Sociocultural	Traslado de población (-)

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

		Cambio en las condiciones de salud (+)
		Conflicto con la comunidad (=)
		Generación de Expectativas (+)
		Relaciones Sociales (x)
		Relación con el territorio (x)
		Riesgo de Accidente (-)

Fuente: Grupo Evaluador ANLA a partir de información reportada por la Concesionaria Vial Andina – Radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

Para los impactos señalados en la tabla anterior, se tuvieron en cuenta los siguientes niveles:

+	Negativo - Bajo	*	Negativo – Muy Bajo	/	Positivo - Medio	-	Negativo - Medio	=	Negativo – Alto	x	Positivo - Alta
---	-----------------	---	---------------------	---	------------------	---	------------------	---	-----------------	---	-----------------

De acuerdo a lo expuesto a lo largo del documento de Estudio de Impacto Ambiental para el medio socioeconómico, los impactos considerados para un escenario sin proyecto corresponden, en casi todos los casos, a la realidad y a lo evidenciado en campo. Esta Autoridad considera procedente resaltar que en el marco de la visita fue manifiesto, de manera reiterada por parte de la comunidad, la inconformidad con respecto a la movilidad peatonal en la zona; por lo que, se considera procedente asignar una calificación de impacto *negativo alto* al tema de movilidad.

8.1.2 Situación con proyecto

8.1.2.1 Medio abiótico

En este escenario el estudio presenta un análisis de la situación con proyecto, en el que se identifican los impactos que se derivan de la ejecución de las actividades sobre los elementos suelo, agua y aire y se presenta un cuadro en donde se califica el impacto de acuerdo a los parámetros de evaluación utilizados, de manera global sin especificar el grado de afectación de cada actividad.

Tabla 73. Calificación de impactos con proyecto

COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD GENERADORA DEL	CALIFICACIÓN PONDERADA
ABIÓTICO	Aire	Cambio de la calidad del aire	CONSTRUCCIÓN	-3,4a
			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	-2,5a
		Cambio en decibeles de ruidos	CONSTRUCCIÓN	-5,2a
			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	-3,1a
	Suelo	Cambio de uso del suelo	CONSTRUCCIÓN	-2,3a
			PRECONSTRUCCIÓN	-1,7a
		Cambio en las condiciones físico-químicas del suelo	CONSTRUCCIÓN	-2,9a
			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	-1,8a
	Hidrología	Cambios calidad agua superficial	CONSTRUCCIÓN	-2,3a
			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	-2,8a
		Cambio en el régimen sedimentológico	CONSTRUCCIÓN	-2,1a
		Cambio en la dinámica de las corrientes superficiales	CONSTRUCCIÓN	-3,8a
		Cambio en la presión sobre el recurso hídrico	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	-0,5a
	Geotecnia	Generación de inestabilidad	CONSTRUCCIÓN	-2,5a
	Geomorfología	Activación de procesos erosivos	CONSTRUCCIÓN	-3,4a
		Modificación geomorfológica	CONSTRUCCIÓN	-2,5a
	Hidrogeología	Cambio en la calidad de aguas subterráneas	CONSTRUCCIÓN	-3,5a
		Cambio en la dinámica de las corrientes subterráneas (recarga vertical de los acuíferos)	CONSTRUCCIÓN	-5,7a
		Modificación del nivel freático	CONSTRUCCIÓN	-4,6a
PAISAJE	Paisaje	Cambio en la calidad	CONSTRUCCIÓN	-4,6a

De acuerdo a la tabla la mayoría de los impactos identificados fueron evaluados en el rango de bajo a muy bajo, a excepción del elemento hidrogeológico, cuyos impactos fueron valorados como altos y medios y el elemento aire, cuyo impacto de cambio en decibeles de ruido, fue valorado como de mediana importancia.

El impacto de cambio en la dinámica de las corrientes subterráneas recarga vertical de los acuíferos fue valorado como de mediana importancia, y el de modificación del nivel freático como de importancia alta, teniendo en cuenta que se presenta en Cuerpos hídricos superficiales por encima del sector de túneles, Niveles freáticos en sector de túneles y Subterráneamente en zonas rocosas altamente fracturadas que pueden considerarse como potenciales acuíferos o acuitardos.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

De acuerdo a los reportes de la modelación hidrogeológica presentada en el capítulo 3.2. *Caracterización del área de influencia* y en el Anexo 9. *Hidrogeología*, en el informe de modelación presentado por la firma Hidrogeocol para el año 2015, en estado Transitorio durante la construcción el Túnel_3 presenta un caudal de entrada de 270.59 l/s, el Túnel_1 un caudal de 170.01 l/s, el Túnel_5 un caudal de 25.53 l/s y los Túneles 2 y 4 presentan valores menores a 4.86 l/s.

Los impactos que pueden derivarse a partir de la construcción de los túneles, se generan durante la etapa de construcción; específicamente en los túneles 1 y 3, en cuanto la generación de aguas de infiltración por efectos de las voladuras. Para esta Autoridad los dos impactos son de importancia alta y las actividades más impactantes en la etapa de construcción son aquellas relacionadas con las perforaciones, voladuras y excavaciones en los trazados de los túneles.

En cuanto a los impactos identificados por el usuario en el elemento hidrología, esta Autoridad considera que son de importancia alta por todas las afectaciones que se presentan con relación a los cuerpos hídricos existentes como consecuencia de la construcción de los túneles y la vía superficial.

En los impactos de cambios en la calidad del agua, en el régimen sedimentológico y en la dinámica de las quebradas, los vertimientos de Aguas Residuales Industriales, provenientes de los túneles y caudales de infiltración, debieron evaluarse con más rigurosidad teniendo en cuenta los efectos en caudales y cauces aguas abajo de los vertimientos, así como los riesgos de desbordamiento de estas fuentes hídricas. Así mismo, los efectos de la construcción de puentes y estructuras hidráulicas en concreto, en las corrientes interceptadas. En cuanto a los cálculos realizados a través de la modelación indican, que los impactos de las fuentes superficiales son acumulativos ya que en el periodo de operación los caudales aumentan a medida que pasa el tiempo. Las fuentes superficiales que presentan el mayor impacto son las quebradas Aserrio y Susumuco.

Otros impactos que no fueron evaluados con la rigurosidad del caso es el generado por el movimiento de tierras debido a las excavaciones de los túneles y el posterior desplazamiento del material sobrante a los ZODMES para su disposición final; además, la estabilidad de taludes, principalmente en la construcción de los portales y la generación de residuos sólidos y peligrosos.

En cuanto a geología, geomorfología y geotecnia.

En primer lugar es importante mencionar las actividades principales que se relacionan a continuación, de acuerdo a las etapas del proyecto, en este sentido, para la etapa de construcción se tienen las siguientes:

Tramos viales

Excavaciones y cortes: Se refiere al volumen de material del suelo que hay que remover, mecánica o manualmente, transportar y disponer, para la ejecución de las obras. Se espera algún incremento en emisiones sonoras, emisión de partículas, emisiones de gases, cambio de uso, generación de inestabilidad, generación de material sobrante y residuos, generación de erosión.

Movimiento de tierras (cortes y rellenos - compactación): Este trabajo consiste en la nivelación, conformación y compactación del terreno o del afirmado con material clasificado, de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas para terraplenes, sub-base y base. Se espera algún incremento en emisiones sonoras, emisión de partículas, emisiones de gases, generación de inestabilidad, generación de erosión y cambio del régimen sedimentológico.

Obras de drenaje (puentes, pontones, box coulvert y alcantarillas)

Perfilado (Conformación de taludes): este tipo de modificaciones busca mejorar las condiciones de estabilidad de un terraplén o ladera, ejecutando medidas mediante las cuales se obtenga el equilibrio de masas y la reducción de fuerzas que producen el movimiento de tierra.

Túneles

Construcción de obras y estructuras de soporte: El soporte consiste en una combinación, según el tipo de terreno, de concreto neumático, pernos y arcos metálicos, el cual deberá garantizar su estabilidad tanto durante la construcción como durante la operación. En tal medida el Nuevo Método Austriaco (NATM), de amplio reconocimiento dentro de la ingeniería de Túneles, es el más recomendado para este tipo de

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

actividades. De acuerdo a lo anterior, esta Autoridad considera que las actividades mencionadas están acorde a la ejecución del proyecto y, con base en las mismas, se plantea el análisis para la identificación y evaluación de impactos. De manera específica la Concesionaria Vial Andina, en la Tabla 5-1 de Identificación de componentes y elementos ambientales del capítulo 5, donde se presenta la información de Evaluación Ambiental, para el componente abiótico y los elementos Geología y Geomorfología, menciona los impactos de Activación de procesos erosivos, Generación de inestabilidad y Cambio geomorfológico.

En la siguiente Tabla se presenta la calificación ponderada para los elementos que incluyen el componente geológico, geomorfológico y geotécnico.

Tabla 742. Relación de los Impactos para el componente abiótico en una Condición Con Proyecto.

COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	CALIFICACIÓN PONDERADA POR ETAPA
ABIOTICO	Geotecnia	Generación de inestabilidad	Construcción	-2.6
	Geomorfología	Activación de procesos erosivos	Construcción	-3.4
		Modificación geomorfológica	Construcción	-2.5

De acuerdo a la metodología aplicada y los resultados obtenidos en la calificación ponderada ilustrados en la tabla anterior, se puede establecer que los mismos reflejan el análisis y consistencia de acuerdo a las actividades planteadas, resaltando que la mayor incidencia se presenta en la etapa de construcción.

Medio biótico

En el EIA entregado se identifican cuatro (4) impactos sobre el componente biótico y se presenta el análisis de las actividades propias del proyecto que van a generar dichos impactos.

Tabla 75. Relación de los Impactos sobre el componente Biótico

ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	CALIFICACIÓN PONDERADA POR ETAPA
Ecosistemas	Cambio en la cobertura vegetal y pérdida de individuos vegetales	CONSTRUCCIÓN	-2,5
		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	7,1
	Fragmentación de hábitat	CONSTRUCCIÓN	-4,6
		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	2,6
	Cambio de poblaciones de fauna silvestre	CONSTRUCCIÓN	-5,3
		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	-1,4
	Cambio en la fauna acuática	CONSTRUCCIÓN	-4,4
		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	-2,3

Fuente: EIA radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

Cambio en la Cobertura Vegetal y Pérdida de Individuos Vegetales. Este impacto se relaciona con la adecuación de las ZODMES, campamentos, ancho de vía, portales de túneles y puentes, para lo cual se indica que se deberá despejar un área equivalente a 63,48 ha, siendo la cobertura de Pastos limpios la de mayor área afectada (41,28 ha), seguida por Bosque ripario (12,56 ha). Esta actividad generará afectación sobre especies de importancia que se encuentran en categoría de amenaza. Esto será considerado en la evaluación del plan de manejo de especies amenazadas.

Fragmentación de hábitat. Se indica que la actividad más influyente en la fragmentación de hábitat, durante la etapa de construcción, es el descapote y remoción de vegetación (incluye talas), en la ejecución de obras como construcción de los tramos viales, excavaciones y cortes, movimiento de tierras (cortes y rellenos-compactación), disposición de material sobrante en ZODMES, construcción de obras de arte (muros, cunetas), construcción de obras especiales (retornos-by pass), empradización, adecuación de vías industriales, instalación y operación de infraestructura temporal (plantas) y la construcción de los portales de

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

los túneles (mediante el uso controlado de explosivos). Estas actividades generan un impacto negativo, a pesar del grado de intervención de la zona.

Cambio en las Poblaciones de Fauna Silvestre. Tal como se indica en el EIA, las poblaciones de fauna silvestre se verán afectadas por las diversas actividades que además de disminuir el área de coberturas vegetales, promueven la presencia de seres humanos y maquinaria pesada, generando cambios sobre la fauna. Adicional a esto, es claro que la intervención en la zona fragmentará los corredores biológicos utilizados para el desplazamiento de las especies directamente afectadas generando aislamiento de las poblaciones.

Cambio en Ecosistemas Acuáticos y Comunidades Hidrobiológicas. De acuerdo con lo planteado en el EIA, las actividades que podrían generar un mayor impacto sobre la calidad del agua y por ende sobre la fauna acuática, están relacionadas con las labores asociadas a la construcción de obras de drenaje (puentes, pontones, box couvert y alcantarillas), debido a que presentan contacto directo con las quebradas y demás cuerpos de agua. Adicionalmente, la generación de escombros y material particulado proveniente de estas actividades, puede aumentar los niveles de contaminación.

Tal como se evidencia en la evaluación ambiental, para el componente biótico se prevé la existencia de impactos significativos sobre coberturas vegetales principalmente relacionados con la fragmentación de hábitats y coberturas boscosas, por el desarrollo de las actividades que implican el desmonte y descapote de vegetación natural, siendo el bosque de galería, bosque fragmentado y vegetación secundaria, las coberturas de mayor sensibilidad ambiental y sobre las que se deben enfocar las medidas de compensación, así como la implementación de medidas de carácter preventivo que limiten las afectaciones sobre la vegetación aledaña al proyecto que no requieren intervención.

Medio socioeconómico

En un escenario con proyecto se identificaron, por parte de la Concesionaria Vial Andina, los impactos que se señalan a continuación:

Tabla 76. Relación de los Impactos Socioeconómicos en una Condición Con Proyecto.

COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	CALIFICACIÓN PONDERADA POR ETAPA
SOCIOECONOMICO	Infraestructura	Requerimiento de predios	Preconstrucción	-7,7
			Construcción	-4,7
		Cambio en la movilidad	Preconstrucción	-5,3
			Construcción	-5,3
			Operación y mantenimiento	1,7
	Economía	Requerimiento de infraestructura existente y redes de servicios	Construcción	-6,3
		Demanda de Mano de Obra y de servicios	Preconstrucción	3,3
			Construcción	4,3
			Operación y mantenimiento	2,6
		Cambio en el nivel de ingresos	Preconstrucción	4,6
			Construcción	4,1
			Operación y mantenimiento	-3,6
		Cambio en la productividad del sector	Preconstrucción	-4,6
			Construcción	-3,1
			Operación y mantenimiento	-6,4
	Sociocultural	Traslado de población	Preconstrucción	-6,5
		Cambio en las condiciones de salud	Construcción	-3,3
			Operación y mantenimiento	-6,8
		Conflicto con la comunidad	Preconstrucción	-5,8
			Construcción	-4,4
			Operación y mantenimiento	-6,8
		Generación de Expectativas	Preconstrucción	-2,2
			Construcción	-5,1
			Operación y mantenimiento	-5,8

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	CALIFICACIÓN PONDERADA POR ETAPA
		Cambio en las relaciones sociales	Preconstrucción	-5,9
			Construcción	-3,5
			Operación y mantenimiento	-6,9
		Cambio en la apropiación del territorio	Preconstrucción	-4,9
			Construcción	-3,5
			Operación y mantenimiento	-4,3
		Riesgo de accidentes	Preconstrucción	-1,5
			Construcción	-1,8
			Operación y mantenimiento	-1,1
		Riesgo al patrimonio arqueológico	Construcción	-0,3

Fuente: ANLA a partir de información reportada por la Concesionaria Vial Andina – Radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

Es importante indicar que uno de los probables impactos señalados por los miembros de la comunidad con respecto a la construcción del proyecto vial, guarda relación con la afectación de fuentes hídricas y disminución del recurso a causa de la construcción de los Túneles; si bien es cierto, que legalmente no existen usuarios concesionados con respecto a estas fuentes, en campo se observa que las comunidades asentadas en la zona se abastecen de dichas fuentes; razón por la cual, es necesario incluir este impacto para la fase de construcción, operación y mantenimiento del proyecto, otorgándole la calificación ponderada de alta sensibilidad dada la importancia, potencialidad, fragilidad y vulnerabilidad del tema.

A nivel general y salvo por lo señalado en el párrafo anterior, se observa que el documento presentado por Concesionaria Vial Andina S.A.S contiene la identificación y la calificación de los impactos, reseña los efectos generados por el proyecto sobre el entorno, como resultado de la interrelación entre las diferentes etapas y actividades del mismo para los componentes abiótico, biótico y socioeconómico; describe a manera general el método de evaluación utilizado, indica los criterios para su valoración y señala la ponderación cualitativa y cuantitativa de los impactos. En mérito de lo expuesto esta Autoridad considera que la información presentada cumple con las características de coherencia, relevancia y especificidad con respecto a lo evidenciado en campo y al resto de los estudios.

8.2 CONSIDERACIONES SOBRE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTOS

8.2.1 Consideraciones sobre la selección de impactos relevantes y los criterios de escogencia por parte del solicitante

Para la identificación de impactos la empresa explica que realizó una identificación de bienes y servicios ambientales implicados en los impactos causados por el desarrollo del proyecto, posterior a este procedimiento, empleo una herramienta web denominada Gestión de Información de Servicios Ecosistémicos conocida como HGISE a lo que la empresa agrega "Una vez cargada la herramienta, los profesionales del equipo de trabajo diligenciaron el HGISE y al hacerlo: Calificarán el estado actual de los Servicios Ecosistémicos; Identificaron cuales servicios ecosistémicos se ven afectados como consecuencia del proyecto; Calificaron la afectación potencial de cada servicio ecosistémico e Identificaron los impactos ambientales responsables del desmejoramiento de cada servicio ecosistémico" (sic) con base a los resultados la empresa concluye "se calculó un índice de afectación potencial de servicios ecosistémicos por impacto ambiental. Con base en la calificación de la matriz de impactos con proyecto y el puntaje del índice de afectación potencial de servicios ecosistémicos se seleccionaron los impactos que serán valorados económicamente (Impactos Relevantes)." Información que allegaron en el Anexo 18 del EIA radicado VITAL 0200090084806415003 del 17 de diciembre de 2015.

Como resultado de este análisis la Concesionaria identifica como relevantes los siguientes impactos: afectación de predios, conflicto con la comunidad, fragmentación de hábitat, modificación del nivel freático, traslado de la población y afectación a la infraestructura existente y de redes y servicios.

En relación a la metodología de identificación de impactos, si bien es claro el análisis realizado a partir de la identificación del índice de afectación potencial de servicios ecosistémicos, desde esta Autoridad se considera que la selección de los impactos debe ser complementada en el sentido que le permita llegar a las mismas conclusiones presentadas por la empresa.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Si bien la cuantificación económica se realiza desde la afectación de los Bienes y Servicios ecosistémicos, el insumo inicial es la evaluación ambiental realizada, es decir la significancia obtenida por el impacto, es de hacerse notar que el procedimiento realizado para el cálculo del índice de afectación está involucrando ponderaciones y criterios sobre el estado de los B y S ecosistémicos posterior al desarrollo y/o aplicación de los programas y medidas del plan de manejo, procedimiento que en el presente ítem no es correcto, en el sentido que la evaluación económica tiene el objetivo el cuantificar económicamente las externalidades, por lo que considerar a priori la efectividad del PMA, sin que esta pueda visualizarse explícitamente o verificarse desde un análisis de internalización, invisibiliza aquellos impactos generadores de tales efectos externos.

Así pues, la Concesionaria deberá incluir aquellos impactos cuya significancia sea alta y/o muy alta tales como cambio en la calidad paisajística (- 8.4); cambio en la cobertura vegetal y o pérdida de individuos (- 8.0) cambio en las poblaciones de fauna silvestre (- 9.1) cambio en las condiciones fisicoquímicas del suelo (-8.0), o en su defecto, las razones y argumentos con sus respectivos soportes teóricos y técnicos por las cuales son agregados y/o excluidos del análisis económico. Además, tener en cuenta el pronunciamiento que respecto a la calificación de impactos se haya realizado en el presente acto administrativo y su incidencia en el análisis económico.

8.2.2 Consideraciones sobre la Cuantificación Biofísica de impactos no internalizables

En relación a la cuantificación biofísica de impactos la Concesionaria la presenta en cada uno de los ítems donde desarrolla los cálculos de los costos ambientales. Los cuales se presentan en la siguiente tabla

Tabla 77 Cuantificación biofísica de impactos

Carácter del Impacto	Componente Ambiental	Impacto	Aproximación a la Cuantificación	Elemento a Valorar
negativo	socioeconómico	afectación de predios	costos de remplazo	No de planteles educativos/ número de estudiantes
negativo	socioeconómico	conflicto con la comunidad	factor neto de ingreso / costos de reemplazo	SMLV /9 lavaderos/97 empleados
negativo	biótico	fragmentación de hábitat	precios de mercado	ton co2/ha/año
negativo	abiótico	modificación del nivel freático	precios de mercado	costo m3 de agua
negativo	socioeconómico	traslado de la población	factor neto de ingreso	No de establecimientos comerciales/ lucro cesante
negativo	socioeconómico	afectación a la infraestructura existente y redes de servicio	no lo cuantifica	no lo valora

Fuente: Grupo Evaluador ANLA a partir de información reportada por la Concesionaria Vial Andina – Radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

En cuanto a la información presentada esta Autoridad resalta que no se cuantificó el impacto afectación de la infraestructura existente y las redes de servicios, el cual se encuentra identificado como relevante.

8.2.3 Consideraciones sobre la valoración económica de costos y beneficios ambientales

Consideraciones sobre los costos.

En relación a la cuantificación de conflictos con la comunidad, la empresa expresa que el aspecto que genera mayor conflicto con la comunidad es la necesidad de desalojar nueve (9) lavaderos de camiones ubicados a los lados de la vía y la ocupación sobre los terrenos de las escuelas de Pipiral y Casa de Teja. Para su valoración económica la empresa referencia, en una tabla, el costo del Salario Mínimo Legal Vigente (SMLV). El precio cuenta la mano de obra no calificada, el precio cuenta de bienes mercadeables, la vida útil del proyecto y la tasa social de descuento (12%).

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Para la cuantificación del valor del desalojo de los lavaderos de camiones, la empresa calcula los costos por pérdida de empleo bajo los siguientes supuestos: *"Los 97 trabajadores de los lavaderos, ganan al menos el SMLV, por el desarrollo de sus actividades; los trabajadores identificados en el desarrollo del presente estudio, trabajan los 365 días del año en los lavaderos; la pérdida de estos puestos de trabajo es permanente, por lo que su impacto se verá reflejado en la totalidad de los años de vida útil del proyecto a lo que concluye que la pérdida de bienestar por pérdida de empleos de los lavaderos asciende a \$13.212.539.200 pesos a precios de 2014 al final de los 30 años proyectados"*.

De manera consiguiente la empresa presenta la cuantificación de la pérdida de bienestar por el lucro cesante de los lavaderos, a lo que explica *"Dada la falta de información sobre la estructura de ingresos y gastos de los lavaderos, se asume que el gasto más representativo en los mismos es la contratación de mano de obra; la utilidad de los lavaderos de carros sería igual al ingreso potencial de cada lavadero menos el costo de la mano de obra"*. Para esta valoración la Concesionaria presenta los ingresos brutos de un lavadero al mes, de acuerdo a la información de campo, los ingresos brutos anuales, los ingresos brutos de los 9 lavaderos al año, la utilidad de los lavaderos, asumiendo que el único costo operativo es la MO y el ajuste a precio cuenta de la utilidad de los lavaderos al año, a lo que concluye que la pérdida de bienestar por el lucro cesante de los lavaderos es de \$ 4.412.694.600 de pesos a precios del 2014 al final de los 30 años proyectados.

Para el cálculo de pérdida de bienestar por la ocupación de las escuelas de Pipiral y Casa de Teja, la Concesionaria presenta dos supuestos: la ocupación y demolición de las escuelas, generaría una pérdida de bienestar en los habitantes del AID del proyecto, por lo menos igual al costo de reposición de la planta física de las dos instituciones educativas.

Dada la falta de información sobre los costos asociados a la construcción de estas escuelas en la zona, se utiliza el costo propuesto por el estado en una licitación pública para una escuela similar a las que se necesitan en la zona, y se hace un ajuste del 20% para asegurar la provisión económica. Para encontrar la pérdida de bienestar anual asociada, la Concesionaria referencia, en una tabla, el número de escuelas, el número de niños que asisten, el costo promedio de la construcción de las escuelas con las características actuales, finalmente cuantifica la Pérdida de Bienestar Anual asociado a la pérdida de las Escuelas de Pipiral y Casa de Teja. Ajustado a precio cuenta de bienes mercadeables el cual asciende a 248.361.073 a precios del 2014.

Por último, para el cálculo de la Pérdida de Bienestar TOTAL atribuible a este impacto la empresa presenta la sumatoria de las pérdidas anuales de bienestar en el tiempo de vida útil del proyecto (30 años) que asciende a 17.782.549.873 en precios del 2014.

En relación a la información presentada si bien es claro el procedimiento metodológico empleado, se hace necesario que la Concesionaria revise la información y ajuste la presente cuantificación considerando que los costos deben estar actualizados a precios de 2016, cuantificar el costo de oportunidad por la pérdida de empleo en la que incurren las personas y el costo de oportunidad por el traslado y/o cierre de las escuelas.

Así mismo, se deben visualizar explícitamente los procedimientos, análisis y las memorias matemáticas desarrolladas, finalmente se hace necesario que se evidencie claramente la distribución de los costos para los cálculos de precio cuenta con la debida referencia bibliográfica de fuentes.

Para la cuantificación del impacto modificación del nivel freático a través de precios de mercado, la Concesionaria expresa que *"el primer paso a seguir es determinar la afectación física potencial del Servicio Ecosistémico de Agua Dulce, sobre esto es importante observar que, al calcular el cambio en la disponibilidad del servicios agua dulce, se incluye implícitamente también la pérdida de bienestar que generaría el cambio en la calidad del servicio de regulación del flujo hídrico"* a lo que agrega, *"para cuantificar la afectación física del impacto, se utilizaron los datos obtenidos en la modelación sobre calidad y disponibilidad de los recursos hídricos después del desarrollo del proyecto"* concluyendo que *"según la información proporcionada a partir de la modelación con el programa Visual Modflow, de forma parcial, que solo los túneles 1 y 3, deben ser tomados en cuenta para el desarrollo del cálculo correspondiente a la pérdida de bienestar por la Modificación en el Nivel Freático"*.

Para los cálculos, la Concesionaria presenta, en un tabla que ha denominado *"datos base para el cálculo"* en la cual referencia: SMLV; tiempo (30 días mes) y segundos en un año, precios cuenta de bienes mercadeables; tiempo de modelación del impacto en visual Modflow, tasa de interés del 12%; litros en m3 de agua; dos costos diferentes para el m3 de agua en estrato 1 en zonas rurales.

Posteriormente la Concesionaria, de manera adicional a los datos anteriores, asume los siguientes supuestos:

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

"El precio de mercado del agua ajustado a precio cuenta, multiplicado por la cantidad de agua que se podría llegar a afectar como consecuencia de la construcción del proyecto, representa la pérdida potencial de bienestar de las personas del AID del proyecto por este impacto; toda el agua que se pierde en el desarrollo del proyecto es apta para consumo y uso humano, esto con el objetivo de poder aplicar la tarifa de acueductos rurales municipales del (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2005)"

De manera siguiente, la Concesionaria presenta los resultados de las modelaciones de las afectaciones en las reducciones de los caudales de las fuentes hídricas presentes en el AI del proyecto, proyectándolos a 21 años, a lo que concluye que la pérdida potencial total del bienestar atribuible al impacto de modificación en el nivel freático es de \$ 184.646.318 pesos a 2014.

En relación a la información presentada, si bien es clara la propuesta para la cuantificación, a través de precios de mercado, esta Autoridad considera que la Concesionaria debe complementar los procedimientos y cuantificaciones realizadas donde se visualice explícitamente los cálculos, fuentes de consulta; así mismo, debe realizar la discriminación de los factores costos y conversiones a precio cuenta, fuentes consultadas y los mecanismos de homologación de la información, de manera tal, que respalde la validez del método aplicado. Se solicita un vez más, que los cálculos y resultados deben actualizarse a precios del 2016.

En cuanto a la cuantificación del impacto traslado de la población, la empresa explica *"Partiendo de la información presentada en la descripción del impacto en mención, se determina que existe un solo aspecto a ser valorado como parte de la Evaluación Económica del mismo, ya que los demás puntos expresados en la descripción del impacto, no se constituyen como pérdidas de bienestar en el mediano o largo plazo; el aspecto a valorar es, Lucro cesante de los negocios establecidos en predios a ser trasladados"*. Por lo que la empresa parte de los siguientes supuestos para la cuantificación: Las unidades familiares que serán trasladadas, y que desarrollan actividades económicas en sus predios (diferentes a los lavaderos), dejarían de recibir un dinero que se hubieran ganado desarrollando las actividades laborales. Los únicos ingresos que reciben las unidades familiares con actividades económicas, son los que se declaran en la caracterización de población a trasladar; dado que los ingresos son expresados en un rango numérico con respecto al Salario Mínimo Mensual Vigente, se toma el punto medio entre los valores de cada rango como ingreso recibido. Debido a que se desconocen los pormenores de cada actividad económica desarrollada, se asume que el ingreso mensual recibido, es el ingreso total de las unidades familiares a trasladar.

Posteriormente la Concesionaria presenta una descripción de los diferentes negocios existentes, precisando la vereda en donde se encuentran ubicados, el nombre del establecimiento, la actividad comercial, un aproximado de ingresos mensuales (a precios del 2014) a lo que agrega, que la pérdida de bienestar por la Pérdida Económica Anual de los Negocios Desplazados (Ajuste a Precio Cuenta) equivale a \$439.454.4000 de pesos de 2014. Finalmente y posterior al análisis de proyección del impacto a 30 años, se concluye que la "Pérdida de Bienestar potencial TOTAL por el Traslado de la Población es de 13.183.632.000 pesos de 2014".

Sin embargo, se hace necesario que la empresa aclare cuales fueron los criterios para determinar que la única afectación por el impacto del traslado de la población era la pérdida del ingreso, ya que si se consulta la descripción del impacto, en la tabla 5-32 del capítulo de evaluación ambiental esta expresa *"Se genera traslado de población vulnerable principalmente la ubicada en el caserío de Pipiral, lo cual implica el incremento en la demanda de vivienda en los municipios aledaños y cambios en las dinámicas socioeconómicas de las comunidades especialmente aquellas que cuentan con actividades productivas en su predio o que tienen su vinculación laboral cercana a su actual lugar de residencia. Igualmente se articula a este impacto las afectaciones a redes y relaciones de vecindad y familiares con las que actualmente cuenta la población de esta zona"*, visualizándose de esta manera que se presentan externalidades diferentes a la pérdida del ingreso, contrario a lo que manifiesta la Concesionaria.

En cuanto a la afectación de predios, la empresa explica *"de acuerdo a la descripción del impacto las externalidades generadas son cambio del uso del suelo, (el cual se valora por el Lucro Cesante de los Lavaderos y los Negocios que serán trasladados, los cuales, ya fueron valorados y contabilizados en los impactos Conflictos con la Comunidad y Traslado de la Población) y el deterioro de las viviendas cercanas a la vía, este impacto, hace referencia a la posible afectación de las casas que se encuentran a los lados de las vías de acceso proyectadas para la construcción, ya que por la vibración que genera el paso de vehículos pesados podrían deteriorar las viviendas. Para calcular la pérdida potencial de bienestar que generaría este impacto se utiliza la metodología de Costo de Reposición"*.

Finalmente, la empresa concluye *"las viviendas que se verían potencialmente afectadas por el Deterioro por Vibración, serán reubicadas como parte del proyecto (Ver Impacto: Traslado de la Población), por lo que no se desarrollan cálculos adicionales a partir de este impacto"*.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

A este respecto, se reitera desde esta Autoridad la necesidad de allegar la información que sustente y complemente las conclusiones entregadas por la empresa, ya que en la descripción del impacto (cap. 5) en la ficha 5-26, esta describe, *"En la situación con proyecto en la fase de pre construcción se considera que la compra de predios (95 unidades sociales) se genera un gran impacto debido a la alta presencia de viviendas, principalmente en la vereda Pipiral, en las demás veredas se encuentran viviendas dispersas, lo anterior, afectaría tanto construcciones de vivienda, dos escuelas veredales que hacen parte del equipamiento de la comunidad. Se cuenta con presencia de viviendas en las veredas Chirajara Baja, Casa de Teja, Susumuco del municipio de Guayabetal y en las veredas Pipiral, Servitá y Buenavista de Villavicencio. Adicionalmente, las actividades propias del proceso constructivo podrían generar afectaciones sobre los predios y construcciones aferentes a la vía y sus obras, otras actividades del proceso constructivo como la demolición de infraestructuras y viviendas, las excavaciones y los cortes, la adecuación de vías industriales, el perfilado, el manejo y uso de explosivos, entre otros, generan vibración que potencialmente podrían generar afectación sobre las viviendas y construcciones aledañas al proyecto Tanto la pre-construcción como la construcción generan un mayor impacto en el centro poblado de Pipiral dada la concentración poblacional en esta zona y su cercanía con la vía"* (sic), encontrándose una discrepancia en la información y evidenciándose externalidades que no se están cuantificando, haciéndose necesario que la empresa complemente la información, de manera tal, que se identifiquen y cuantifiquen o en su defecto, se garantice la internalización de las mismas.

En relación a la cuantificación de afectación de la infraestructura existente y las redes de servicios, esta no es presentada ya que la Concesionaria afirma que las externalidades generadas por este impacto ya se encuentran valoradas a lo que agregan lo siguiente: *"Una vez desarrollado el análisis para la valoración de los diferentes costos asociados al desarrollo del proyecto, se determina que el impacto de Afectación de la Infraestructura Existente y las Redes de Servicios, tiene una afectación sobre el AID que en algunos casos ya ha sido contabilizada en la Evaluación Económica de otros impactos. Así mismo, se determina que la afectación que se da sobre las redes de servicios, no impacta en el mediano o largo plazo a los habitantes del AID del proyecto, por lo que no se evalúa dentro de Evaluación Económica Ambiental del proyecto"* (sic).

De manera consiguiente la empresa presenta una tabla con las referencias de donde, según ella, se encuentra la cuantificación de las afectaciones generadas por el presente impacto a lo que agrega:

"Afectación: Pérdida de las escuelas de Pipiral y Casa de Teja: ya se contabilizó y Calculó en el Impacto Conflicto con la Comunidad (Ver numeral 5.4.4.3.); Afectación de Viviendas por Vibración, ya se analizó en el Impacto Afectación de Predios (Ver numeral 5.4.4.6); finalmente, la restricción en la Energía Eléctrica de Forma Temporal: no se genera afectación cuantificable en la población, ya que el impacto es puntual y es solventado puntualmente para las situaciones que se presenten" (sic).

En relación a los análisis presentados, se reitera una vez más la necesidad de que la empresa complemente la información, ya que, como se ha descrito anteriormente, se presentan externalidades asociadas a los impactos que no han sido cuantificadas; por lo anterior, la Concesionaria deberá allegar la información que sustente los supuestos y conclusiones que den respaldo y validez a lo afirmado, en caso contrario, su respectiva cuantificación y análisis de internalización.

En cuanto a la cuantificación de la fragmentación de hábitat, la empresa explica que para su valoración se hizo necesario abordarla en tres componentes: Gases de Efecto Invernadero: Afectación sobre la Fauna y Fragmentación, a lo que explica *"se plantea que la pérdida de bienestar que generaría la fragmentación sería por lo menos igual al costo de reposición del ecosistema y en este caso, esto se podría lograr realizando procesos de restauración ecológica sobre los ecosistemas afectados por el proyecto. Esta aproximación capturaría la pérdida de bienestar que se generaría como consecuencia de la pérdida de la disponibilidad del servicio de regulación de la erosión"*.

Además agrega: *"Sobre lo anterior, es importante observar que si bien el Anexo 1, menciona que adicional a los componentes anteriormente mencionados, este impacto puede afectar los servicios Ecosistémicos de; Ganadería y Regulación del flujo hídrico, y estos cálculos no son incluidos en el presente impacto toda vez que se abordan en los impactos de Afectación de predios y Modificación del Nivel Freático"* (sic).

Posterior a esta información, la Concesionaria presenta la cuantificación de gases efecto invernadero, empleando la metodología de precios de mercado por la pérdida de capacidad de captura de los mismos. La afectación sobre fauna, la cual según la empresa está relacionada por la pérdida del hábitat, planteando como aproximación económica, la metodología de precios de mercado a través de pagos por servicios ambientales,

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

en relación a los incentivos por la conservación; finalmente, para la cuantificación por la fragmentación, emplea los costos de reposición.

La Concesionaria concluye que *"la máxima pérdida de bienestar atribuible al impacto de fragmentación de hábitat sería igual a la suma de los componentes de Gases de Efecto Invernadero, Afectación sobre la Fauna y Fragmentación"*, presentando en una tabla la proyección a 30 años y a precios del 2014 los valores calculados, concluyendo que el valor total de este impacto es de \$1.006.980.449.

En relación a las cuantificaciones presentadas, desde esta Autoridad se hace necesario que la empresa complemente la información en el sentido de que, si bien son claras las metodologías empleadas para las aproximaciones de valor del impacto, estos valores finales no están considerando las temporalidades del impacto, es decir, el tiempo que tardarían las coberturas vegetales en lograr o recuperar las mismas condiciones al momento de la generación del impacto.

Consideraciones sobre los Beneficios

Para la cuantificación del beneficio, aumento en la velocidad de desplazamiento de los vehículos a través de precios de mercado y precios cuenta, la empresa explica que *"el desarrollo del proyecto aumentará la velocidad promedio de desplazamiento de los vehículos que transitan por la vía, esto gracias a que de acuerdo a la Resolución 1384 de 2010 del Ministerio de Transporte Nacional, la velocidad máxima de una segunda calzada es 33% más alta que para una vía de un solo carril, esta situación tiene un efecto sobre el tiempo de desplazamiento de los vehículos, toda vez que, si la distancia a recorrer se mantiene constante y se aumenta la velocidad de desplazamiento, el tiempo de recorrido disminuirá. Este cálculo se realizó partiendo del tráfico declarado por la Concesionaria Vial de los Andes (COVIANDES, 2012) que transitan por el tramo en un periodo de un año. Para finalizar es importante recalcar que la medida económica de beneficio específica, hace referencia a la representación económica del tiempo que se ahorran los usuarios en transitar el tramo gracias a la construcción de la segunda calzada".* A lo que concluye *"Se plantea que la duración de este beneficio es por lo menos igual al periodo de vida del proyecto (30 años), se calcula que el beneficio potencial de este impacto es de Seis Mil Ciento Ochenta y Nueve Millones, doscientos dieciséis mil quinientos diez pesos (\$ 6.189.216.210)".*

En relación a la cuantificación presentada: si bien es cierto que uno de los mayores beneficios de los proyectos lineales es la mejora en la movilidad, también es fundamental que, al igual que los demás componentes (físico, biótico y social), la cuantificación económica sea abordada sobre los impactos positivos sobre el AID del proyecto, donde se pueda visualizar la relación del cambio en la calidad ambiental y/o social como consecuencia de las actividades del proyecto; es decir, que en la información presentada no se evidencie de manera clara el beneficio local generado por el proyecto. Por lo anterior, esta Autoridad considera que la empresa debe revisar la información presentada y complementar el análisis realizado, de manera que identifique explícitamente la relación del beneficio cuantificado y el proyecto, así como las memorias y procedimientos matemáticos para el cálculo del mismo.

En cuanto al beneficio de generación de empleo la Concesionaria expresa que *"Para calcular los beneficios que se generan por la generación de empleo, es necesario conocer la cantidad de puestos de Mano de Obra No Calificada - MONC que son generados durante la construcción del proyecto. Se hace hincapié en la Mano de Obra No Calificada toda vez que para estas posiciones se contratan personas de la zona"* (sic). Posteriormente, en una tabla la empresa referencia los cálculos realizados para la cuantificación de este impacto, a lo que concluye que la Ganancia de Bienestar Atribuible a la Generación de Empleo a precios cuenta son de \$16.728.835.200 pesos de 2014.

En relación a la cuantificación presentada es pertinente la metodología empleada, sin embargo los resultados deben actualizarse a precios del 2016.

La cuantificación del **Beneficio de inversión del 1%**, es calculada partiendo del supuesto que el pago de este impuesto se dirige a inversión en bienes públicos como lo son las cuencas hidrográficas de donde se capta el agua y dicha inversión genera un beneficio para los habitantes del AID. A lo que expresa que considerando el 1% del valor total de proyecto el beneficio es de 11.000.000.000 de pesos de 2014.

Ahora bien, analizando la información allegada, este podría considerarse como un beneficio, sin embargo, la estimación presentada no refleja en sí mismo el efecto (valor) social de la mejora, o la cuantificación del delta o cambio ambiental positivo para las comunidades del área de influencia del proyecto. Por lo anterior, la empresa debe revisar la información y ajustar el desarrollo, donde se visualice, explícitamente, el cambio positivo del proyecto en el AID del mismo, aportando las memorias de los procedimientos matemáticos, los

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

supuestos empleados y las referencias; finalmente, las cuantificaciones deben presentarse a precios del 2016.

8.2.4 Consideraciones sobre la evaluación de los indicadores económicos

En relación a los criterios de decisión la empresa presenta la proyección de los costos a treinta (30) años totalizando los mismos a lo que explica *"A partir de los datos anteriores se determina que los costos del proyecto suman un total de Treinta y Dos Mil Ciento Cincuenta y Siete Millones Ochocientos Ocho Mil Seiscientos Treinta y nueve Pesos de 2014 (\$32.157.808.639)"*.

Luego, referencia los beneficios cuantificados, en donde el beneficio de inversión del 1% está únicamente para el primer año, la generación de empleo proyectado a los 5 primeros años y a 30 años el aumento en la velocidad de los vehículos. A lo que concluye *"se determina que los beneficios del proyecto suman un total de Cuarenta y Cinco mil cuatrocientos nueve millones trescientos mil seiscientos noventa pesos (\$45.409.300.690)"*.

En cuanto a la obtención del VPN y del análisis beneficio costo, en los cálculos presentados por la empresa, si bien se observan los procedimientos matemáticos, no se identifica la tasa de descuento empleada, por lo que, no es claro si es financiera o social, al referirse al análisis de sensibilidad, la Concesionaria explica que uno de los criterios de decisión es el de eliminar el mayor beneficio cuantificado, a lo que concluye, *"se llega a la conclusión de que la generación de empleo de Mano de Obra No Calificada, es fundamental para la ganancia de bienestar de los habitantes del AID del proyecto, y que de su desarrollo depende directamente que el proyecto sea viable desde el punto de vista social"*.

En cuanto a la información presentada por la empresa, los indicadores económicos y el análisis de sensibilidad, éstos deben recalcularse, teniendo en cuenta los ajustes requeridos. Adicionalmente, se deberá adelantar la valoración económica de aquellas externalidades que no fueron incluidas previamente como es señalado por esta Autoridad; es importante resaltar que estos deben de cuantificarse a precios del 2106 y de acuerdo con lo establecido en la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales (MAVDT, 2010).

9. CONSIDERACIONES SOBRE LA ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

9.1 CONSIDERACIONES SOBRE LAS ÁREAS DE EXCLUSIÓN

Para el medio físico biótico la Concesión establece como áreas de exclusión las siguientes:

Las zonas de ronda de todos los cuerpos de agua inmediatos a las zonas a intervenir. Aplica para las zonas de ronda hídrica de las siguientes quebradas: Chirajara, La Caridad, La Pala, Casa de Teja, Caño Duque, Macalito, Chorreron, Susumuco, Corrales, Caño Seco, Pipiral, Colorada, Floresta, Rosario, Caño N.N., Servita, Negra, que se encuentran en el AII. Esta Autoridad incluye las rondas de los ríos Negro y Guayuriba.

Los **puntos hidrogeológicos** por fuera del eje de túneles con una ronda de protección de 100 m.

Los **manantiales, nacederos y demás cuerpos de agua naturales** presentes en el área de influencia.

Los **sistemas lénticos** localizados dentro del Área de Influencia Directa (jagüeyes, lagunas) que no serán intervenidos por el proyecto.

Los **pozos profundos** ubicados en el Área de Influencia Directa que no serán intervenidos por el proyecto.

La definición de áreas de exclusión es adecuada y se encuentra relacionada principalmente con restricciones de tipo normativo dispuestas para cuerpos de agua y sus rondas de protección, lo que corresponde a rondas hídricas de 30 m por margen y una franja mínima de 100 m en manantiales o afloramientos de agua naturales.

Para el componente socioeconómico no se identificaron áreas de exclusión, dadas las características anotadas a lo largo del presente documento.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

9.2 CONSIDERACIONES SOBRE LAS ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIONES

El estudio identifica como zonas con manejo especial los siguientes:

Los **cauces interceptados por la vía**, en donde se construirán puentes en las siguientes quebradas: La Pala, Casa de Teja, Macalito, Chorreron, Susumuco, Corrales, Pipiral, Colorada, Floresta, Rosario, Servita y Negra. Igualmente todos aquellos cuerpos hídricos menores que están ubicados dentro del AID del proyecto.

Tramos donde se vayan a hacer cortes, terraplenes, y rellenos para los mismos, los cuales también están asociados con deslizamientos tectónicos y deben clasificarse como ambientalmente sensibles. Estas intervenciones con restricciones aplican para los portales de los túneles y las galerías.

Igualmente, se identifican como zonas de intervención con restricción **todas las intersecciones viales y con redes de servicios** que se presenten en el Área de Influencia Directa.

Se indica en el estudio los **acuíferos importantes en productividad** entre los cuales se destacan las unidades hidrogeológicas Qc, Qt, Qal, Pdg y PEggu.

Esta Autoridad, considera que desde el punto de vista de la zonificación geotécnica, corresponde a las zonas catalogadas de susceptibilidad alta y media. Las medidas de manejo se deben orientar actividades para el manejo de la estabilidad del suelo, taludes, el control del flujo de las aguas (precipitación y escorrentía) y la preservación de las coberturas vegetales que aporten en el sostén de los suelos. Adicionalmente, toda la infraestructura existente y redes de servicios públicos intervenidas (red de conducción de acueducto, energía), en donde se deben implementar medidas de manejo, de acuerdo a las características particulares de cada caso y Áreas de Disposición de Material Sobrante de Excavación-ZODME.

En el componente biótico, la Concesionaria determinó una subdivisión en zonas de intervención alta y media.

Áreas de Intervención con restricción alta. Se indica en el Estudio de Impacto Ambiental que estas áreas, en el Área de Influencia Directa del proyecto, corresponden a 13,28 ha, pertenecientes a bosques riparios y fragmentados. Adicionalmente, se incluyen los cuerpos de agua artificiales clasificados en POT del municipio de Villavicencio como Áreas o ecosistemas estratégicos para la conservación del recurso hídrico.

Áreas de Intervención con restricción media. Para esta clasificación, se encuentra la cobertura de vegetación secundaria o en transición.

Tabla 773. Áreas de intervención con restricción componente biótico

COBERTURA TERRESTRE	SUSCEPTIBILIDAD	ÁREA (HA)
Bosque fragmentado	Zona de Intervención con Restricción Alta	0,92
Bosque ripario	Zona de Intervención con Restricción Alta	12,36
Cuerpos de agua artificiales	Zona de Intervención con Restricción Alta	0,95
Vegetación secundaria o en transición	Zona de Intervención con Restricción Media	1,27
Total		14,23

Fuente: EIA radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

De acuerdo con la zonificación ambiental, se requiere limitar la intervención a fin de evitar al máximo la alteración del entorno ecosistémico, esto corresponde a las coberturas naturales y Semi-naturales que incluyen los bosques riparios, bosques fragmentados, vegetación secundaria y cuerpos de agua artificiales, las cuales se verán afectadas en áreas puntuales con las obras del proyecto.

De acuerdo con lo anterior, se considera adecuada la selección e importancia ambiental de las áreas establecidas en esta categoría. Así mismo, se evidencia que las áreas señaladas en este ítem, se encuentran asociadas a los programas del Plan de Manejo Ambiental, correspondiente.

9.3 CONSIDERACIONES SOBRE LAS ÁREAS DE INTERVENCIÓN SIN RESTRICCIONES

Desde el punto de vista físico, en el estudio se establecen las zonas que no se incluyen en la clasificación anterior como áreas de exclusión ni de intervención con restricciones, corresponden a las áreas de libre intervención, zonas morfodinámicamente estables, zonas de llanuras extensas con pastos modificadas para un uso pecuario y las áreas de cultivos, en los tramos superficiales.

“Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones”

De acuerdo con la información presentada en el Estudio de Impacto Ambiental, se indica que para el componente biótico, se reportan como áreas de intervención sin restricciones las zonas conformadas por cultivos, mosaicos, pastos, red vial, tejidos urbanos, tierras desnudas y degradadas y zonas industriales representando 60,78 ha del área total del Área de Influencia Directa del proyecto.

Tabla 78. Áreas de libre intervención

COBERTURA TERRESTRE	SUSCEPTIBILIDAD	AREA (HA)
Cultivos transitorios	Zona de libre intervención	1,31
Mosaico de pastos con espacios naturales	Zona de libre intervención	3,31
Pastos arbolados	Zona de libre intervención	1,61
Pastos enmalezados	Zona de libre intervención	1,43
Pastos limpios	Zona de libre intervención	41,28
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	Zona de libre intervención	5,54
Tejido urbano continuo	Zona de libre intervención	0,06
Tejido urbano discontinuo	Zona de libre intervención	4,45
Tierras desnudas y degradadas	Zona de libre intervención	0,53
Zonas industriales o comerciales	Zona de libre intervención	1,27
Total		60,78

Fuente: EIA radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

Desde el punto de vista social se consideraron como zonas de libre intervención aquellas donde no se identifica población, infraestructura y redes de servicios, equipamiento comunitario, accesos municipales y/o veredales que sean intervenidos por el proyecto. Esta clasificación se encuentra acorde con las características socioeconómicas del área de influencia del proyecto.

9.4 CONSIDERACIONES GENERALES

A continuación, se indica la zonificación de manejo ambiental del proyecto, definida por esta Autoridad para el desarrollo del proyecto vial:

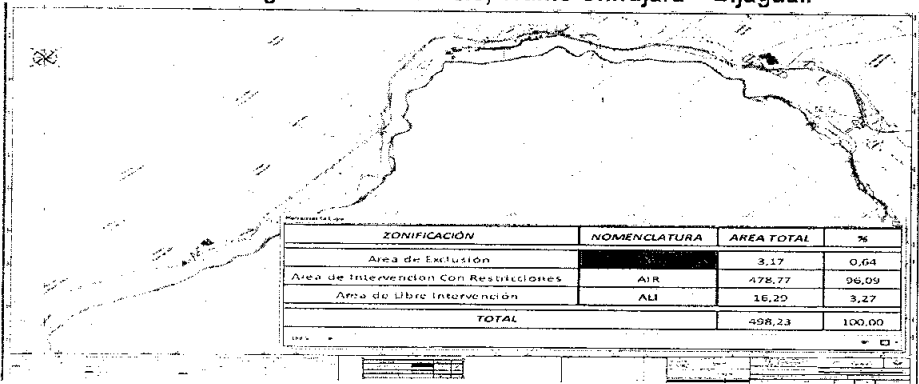
Tabla 79. Zonificación de Manejo Ambiental definida por la ANLA.

Áreas de Intervención	Áreas de Exclusión
Las áreas de libre intervención, zonas morfodinámicamente estables, zonas de llanuras extensas con pastos modificadas para un uso pecuario y las áreas de cultivos, en los tramos superficiales.	Las rondas de protección hídrica y de amortiguación de las corrientes de agua incluida su vegetación, a excepción de los cruces autorizados. Aplica para las zonas de ronda hídrica de las siguientes quebradas: Chirajara, La Caridad, La Pala, Casa de Teja, Caño Duque, Macalito, Chorreron, Susumuco, Corrales, Caño Seco, Pipiral, Colorada, Floresta, Rosario, Caño N.N., Servita, Negra, que se encuentran en el AII y las rondas de los ríos Negro y Guayuriba.
Zonas de libre intervención aquellas donde no se identifica población, infraestructura y redes de servicios, equipamiento comunitario, accesos municipales y/o veredales y zonas de tránsito.	Manantiales, nacederos y demás cuerpos de agua naturales.
	Los sistemas lénticos localizados dentro del AID (jagüeyes, lagunas) que no serán intervenidos por el proyecto.
	Los pozos profundos ubicados en el AID que no serán intervenidos por el proyecto.
	Los puntos hidrogeológicos por fuera del eje de túneles con una ronda de protección de 100m
ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIONES	
Descripción del área	Restricciones
Los cauces interceptados por la vía, en donde se construirán puentes y obras de arte para darle un buen manejo a la dinámica hídrica y las aguas de escorrentía que puedan afectar la estructura de la vía. Aplica para las siguientes quebradas: La Pala, Casa de Teja, Macalito, Chorreron, Susumuco, Corrales, Pipiral, Colorada, Floresta, Rosario, Servita y Negra. Igualmente todos aquellos cuerpos hídricos menores que están ubicados dentro del AID del	Implementar las medidas de manejo, que garanticen la no afectación de los cauces y cuerpos de agua y sus rondas de protección o en su defecto que minimicen los impactos generados por las actividades de construcción.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

proyecto. Cuerpos hídricos permanentes e intermitentes presentes en la zona objeto de ocupación de cauce Las áreas de rondas de los cuerpos de agua. Áreas correspondientes a cuerpos de agua (ríos quebradas, drenajes naturales, jagüeyes, lagunas, zonas pantanosas y zonas inundables que se encuentren dentro de la zona de intervención del proyecto	
Acuíferos importantes en productividad (entre los cuales se destacan las unidades hidrogeológicas Qc, Qt, Qal, Pdg y PEgu.), vulnerables a la contaminación Pozos profundos que se encuentran ubicados dentro del área de intervención del proyecto.	Implementar las medidas de manejo a que haya lugar con el fin de evitar la afectación de los acuíferos importantes en productividad. Para el cerramiento y cancelación de pozos profundos se deberán implementar las medidas técnicas que garanticen la no afectación a los acuíferos y flujos subterráneos.
Infraestructura existente y redes de servicios públicos intervenidas (red de conducción de acueducto, energía, etc.). Intersecciones viales Áreas de disposición de material sobrante de excavación.	Implementación de medidas de manejo, de acuerdo a las características particulares de cada caso, orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los posibles impactos que se ocasionen la construcción del proyecto y las actividades posteriores
Tramos donde se vayan a hacer cortes, terraplenes y rellenos, lo cual aplica para los Portales de los túneles y las galerías.	Implementar manejos especiales y restricciones propias acordes con las actividades y etapas del proyecto y con la sensibilidad socio-ambiental de la zona.
Los sectores con presencia de unidades sociales y unidades productivas dispersas o nucleadas, infraestructura comunitaria, accesos veredales y redes de servicios que demanden ser intervenidos o afectados con las obras inherentes al proyecto. La población vulnerable con características de arraigo territorial, redes sociales, familiares y/o dependencia económica de la zona. Zonas donde se generen restricciones temporales o definitivas de movilidad vehicular o peatonal Zonas contiguas e inmediatas a fuentes hídricas superficiales, por la función de abastecimiento que representan para la Comunidad	Adoptar e implementar rigurosamente las medidas que mitiguen, minimicen, controlen, compensen y corrijan los efectos ambientales que se generen por la construcción del proyecto vial

Figura 23. Zonificación de manejo ambiental del proyecto de Construcción Nueva Calzada de la Carretera Bogotá – Villavicencio, Tramo Chirajara – Bijagual.



Fuente: Grupo Evaluador ANLA a partir de información reportada por la Concesionaria Vial Andina – Radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Como se observa en la gráfica anterior, a nivel físico, biótico y social casi la totalidad del territorio de influencia del proyecto 96%, demanda de intervención con restricciones y por ende obliga la implementación de medidas de manejo especiales para cada medio y de acuerdo a cada uno de los posibles impactos ambientales identificados.

10. CONSIDERACIONES SOBRE LOS PLANES Y PROGRAMAS

10.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

En la siguiente tabla se presentan los programas del Plan de Manejo Ambiental propuesto por la Concesionaria Vial Andina S.A.S - COVIANDINA.

Tabla 80. Programas del Plan de Manejo Ambiental propuesto por la Concesionaria Vial Andina S.A.S - COVIANDINA.

PROGRAMA		FICHA DE MANEJO	
Código	Nombre	Código	Nombre
NA	Manejo del recurso suelo	Ficha GA-01	Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación
NA		Ficha GA-02	Manejo de Taludes
NA		Ficha GA-03	Manejo de Campamentos, Plantas Industriales e Instalaciones Temporales
NA		Ficha GA-04	Manejo de Explosivos y ejecución de Voladuras
NA		Ficha GA-05	Manejo de Materiales, y Equipos de construcción
NA		Ficha GA-06	Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y peligroso
NA		Ficha GA-07	Manejo Morfológico y Paisajístico
NA		Ficha GA-08	Manejo para la pérdida de consolidación de la roca por excavación
NA		Ficha GA-09	Manejo para el desmantelamiento de instalaciones temporales
NA	Manejo del recurso agua	Ficha GA-10	Manejo de residuos líquidos domésticos, industriales y peligrosos
NA		Ficha GA-11	Manejo de Escorrentia y Drenajes y aguas subterráneas
NA		Ficha GA-12	Manejo de cruces de cuerpos de agua
NA		Ficha GA-13	Manejo de la captación de cuerpos de agua
NA	Manejo del recurso aire	Ficha GA-14	Control de fuentes de emisiones y ruido
NA	Manejo de la cobertura vegetal	Ficha GB-01	Manejo del aprovechamiento forestal, remoción de cobertura y descapote
NA		Ficha GB-02	Adecuación paisajística
NA		Ficha GB-03	Compensación por pérdida de biodiversidad
NA		Ficha GB-04	Manejo de fauna
NA	Protección y conservación de hábitats	Ficha GB-05	Manejo para protección y conservación de hábitats
NA	Conservación de especies faunísticas bajo algún grado de amenaza	Ficha GB-06	Conservación de especies faunísticas amenazadas
NA	Compensación para el medio biótico	Ficha GB-07	Compensación por fauna
NA	Manejo de ecosistemas acuáticos	Ficha GB-08	Manejo de ecosistemas acuáticos - manejo de comunidades hidrobiológicas
NA	Programa de Manejo Ambiental del Medio Biótico	Ficha GB-01	Manejo del aprovechamiento forestal, remoción de cobertura vegetal y descapote
NA		Ficha GB-02	Manejo de adecuación paisajística
NA		Ficha GB-03	Manejo de la compensación por pérdida de biodiversidad
NA		Ficha GB-04	Conservación de especies vegetales vulnerables

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

NA		Ficha GB-05	Manejo de fauna silvestre
NA		Ficha GB-06	Protección y conservación de hábitats
NA		Ficha GB-07	Manejo conservación de especies faunísticas amenazadas
NA		Ficha GB-08	Compensación de fauna
NA		Ficha GB-09	Manejo de ecosistemas acuáticos - manejo de comunidades hidrobiológicas
NA	PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	Ficha GS-01	Educación y Capacitación al personal del proyecto
NA		Ficha GS-02	Información, atención y relaciones con las instituciones y comunidad
NA		Ficha GS-03	Afectación de población
NA		Ficha GS-04	Apoyo a la capacidad de gestión institucional
NA		Ficha GS-05	Educación y capacitación a la comunidad aledaña al proyecto.
NA		Ficha GS-06	Contratación de mano de obra local
NA		Ficha GS-07	Intervención a la infraestructura social y redes de servicios
NA		Ficha GS-08	Movilidad segura y seguridad vial
NA		Ficha GS-09	Programa de Arqueología Preventiva

10.1.1 Consideraciones

A continuación se relacionan los programas y fichas de manejo ambiental que se considera deben ser modificados:

Medio abiótico

Ficha GA-01 Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación.

Se deberán incluir las acciones para el control de la escorrentía, precisar cuáles son las obras necesarias e incluir el diseño tipo de las estructuras de manejo de estas aguas, ubicándolas en los diseños de las ZODME propuestas en el EIA. Incluir y describir los drenajes de las ZODME así como las obras de disipación de energía para estructuras perimetrales.

Se deberán tomar medidas tendientes a minimizar el impacto de la emisión de material particulado sobre las áreas circundantes (implementación de barreras físicas)

Se deben incluir las acciones para la señalización temporal y precisar los recursos de señalización a utilizar, referido a los elementos que aseguren el control y regulación del tráfico en el área del sitio a ser utilizado en la disposición de materiales sobrantes, y de manera específica para el acceso que se establece entre la vía existente y el área a ser utilizada para los depósitos.

Se debe plasmar en la ficha que los escombros generados en la obra tendrán que disponerse en escombreras autorizadas para tal fin y no en los ZODMES del proyecto. Incluir los siguientes indicadores: Volumen de material sobrante reutilizado en el proyecto / Volumen de material sobrante generado.

Ficha GA-02 – Manejo de Taludes

Se debe ajustar esta ficha incluyendo las especificaciones y parámetros establecidos para los taludes relacionados con el diseño geométrico de los ZODMES, y para los taludes asociados con los portales de entrada y salida en los túneles, información relacionada en los Capítulos 2 y 3 del documento evaluado. Por otra parte se considera que dentro del personal requerido es necesario un geotecnista.

Ficha GA-05 Manejo de materiales, maquinaria y equipos de construcción

Establecer que el mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria se realizará en talleres localizados fuera del Área de Influencia Directa del proyecto.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

En caso de que se tengan que realizar mantenimientos rutinarios en el frente de obra, estos se deberán desarrollar bajo las medidas de manejo formuladas en la Ficha GA-10 para residuos líquidos industriales y peligrosos.

Incluir medidas de manejo de escorrentía, de aguas aceitosas, de combustibles y lubricantes y de aprovisionamiento de combustible en concordancia con la Ficha GA-10.

Ficha GA-08 – Pérdida de consolidación de la roca por excavación

Se debe ajustar y/o aclarar el tema relacionado con las características de las líneas de los barrenos de consolidación, en el sentido de definir de manera precisa la diferencia entre macizos rocosos Muy Fracturados y Macizos rocosos fracturados. Así las cosas, se debe presentar la cartografía y especificaciones para los sitios a intervenir de acuerdo a la clasificación requerida y con este fundamento tener claridad en la separación de los barrenos. Por otra parte, se considera que dentro del personal requerido es necesario un profesional en geología y/o geotecnista.

Ficha GA-10 Ficha de manejo de residuos líquidos, domésticos, industriales y peligrosos

Se deberá incluir en la Ficha de manejo los polígonos de vertimientos de ARD y ARI y los caudales autorizados para túneles, campamentos y plantas industriales, las fuentes hídricas receptoras así como el diseño tipo de los sistemas de tratamiento propuestos para cada vertimiento en el EIA.

Ficha GA-11 Ficha de manejo de escorrentía, drenajes y aguas subterráneas

Con base en los caudales de infiltración de los túneles 1 a 5 estimados en el modelo hidrogeológico, se deberá incluir las medidas de manejo que permitan reducir esos caudales, específicamente en los túneles 1 y 3 (170 l/s y 270 l/s respectivamente), implementando otros métodos constructivos diferentes al de perforación y voladura, que mantengan confinado el macizo rocoso, y por consiguiente no se afecten los acuíferos existentes los manantiales y las corrientes hídricas superficiales que se interceptan. Por lo anterior el método de perforación y voladura se restringe para los túneles 1 y 3.

Si no se realiza este ajuste en el método constructivo se corre el riesgo, como ya quedó plasmado en el informe hidrogeológico anexo en la información adicional y el numeral 3.2 caracterización hidrogeológica, de desecar 16 fuentes hídricas superficiales y 11 manantiales, entre otras afectaciones en el área de influencia. Se requiere la medición diaria de caudales de las fuentes superficiales que intercepta el túnel y las aguas de infiltración.

Ficha GA12 Ficha de manejo de cruces de cuerpos de agua

Se requiere como parte de las medidas a implementar la limpieza del sitio de intervención una vez terminadas las obras, y la conformación y revegetalización de los taludes del cuerpo hídrico.

Con respecto a las fuentes hídricas interceptadas por los túneles, teniendo en cuenta que se realizarán actividades de monitoreo diario a sus caudales, el usuario deberá plantear medidas preventivas y correctivas para garantizar la continuidad del flujo del agua por los cauces y sobre el techo de los túneles 1 a 5, en caso de observar variación negativa en cualquiera de los caudales de dichas fuentes.

Medio biótico

FICHA-GB-02 - Manejo de adecuación paisajística. Si bien la ficha se encuentra planteada de forma adecuada y las acciones propuestas cubren los impactos que le conciernen, se requiere que la concesionaria corrija las fichas con las que se relaciona el manejo. Lo anterior en razón a que las acciones de empujización se vincula con las indicadas en la ficha de manejo de taludes, que corresponde a la ficha GA-02 y no a la GA-08 como se indica en el PMA. Así mismo se observa con respecto a la ficha de manejo morfológico y paisajístico que corresponde a la ficha GA-07 y no a la GA-09. Lo anterior con el fin de definir claramente las acciones de manejo que se realizarán en cada uno de los programas presentados.

FICHA-GB-03 - Manejo de la compensación por pérdida de biodiversidad. Este programa se orienta a la implementación de la compensación por pérdida de biodiversidad, por lo cual deberá ajustarse a lo establecido en dicha compensación en el capítulo 10.3 del presente acto administrativo. En este sentido, se concluye que esta ficha no tiene efecto práctico y por lo tanto, no será objeto de seguimiento por parte de esta Autoridad, toda vez que será evaluada en el capítulo correspondiente.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

FICHA-GB-05 - Manejo de fauna silvestre. Para este componente se proponen medidas de manejo básicas que se consideran adecuadas. Sin embargo, es importante tener en cuenta el requerimiento realizado en el numeral 10 del Artículo Segundo del Auto 3310 de 2014, en el cual se indica *"Respecto a los pasos de fauna deberán presentarse los estudios de conectividad, diseños y estrategias de monitoreo que permitan establecer la efectividad de la estrategia de manejo para la subespecie Saimiri sciureus albigena (mono ardilla o titi)"*. Si bien la concesionaria manifiesta que no se implementarán pasos de fauna ya que *"Las obras de la vía presentan estructuras de viaducto y de túneles, que permiten el tránsito de fauna por la parte inferior y superior respectivamente, sin necesidad de adecuaciones adicionales."*, es necesario garantizar la movilidad tanto de la especie mencionada como de la demás fauna asociada al proyecto, teniendo en cuenta que como se indica en el numeral 8 del referido concepto técnico, la fragmentación de hábitat es el impacto que mayor afectación genera a las poblaciones de fauna, para lo cual se debe presentar la respectiva propuesta de los diseños y/o estrategias seleccionadas que permitan la movilidad de la fauna identificada en el área del proyecto.

FICHA-GB-07- Protección y conservación de hábitats. Una vez analizada la propuesta planteada en esta ficha, se considera pertinente que la concesionaria presente en los informes de cumplimiento ambiental (ICA) correspondientes, los avances realizados en el cumplimiento de cada uno de los objetivos planteados en este programa, especialmente sobre los convenios interinstitucionales con los que se desarrollará esta propuesta. Adicionalmente, se debe definir el número mínimo de publicaciones que se generarán a partir de los estudios realizados.

FICHA-GB-08 - Compensación de fauna. Las actividades planteadas en esta ficha no resultan propiamente en una compensación de fauna. Sin embargo, los proyectos de investigación acerca de la misma, contribuyen a la formulación de estrategias tendientes a dicha compensación. Por lo tanto, se considera pertinente modificar el nombre de la ficha, de tal manera que sea concordante con las actividades propuestas.

Adicionalmente, la concesionaria debe plantear metas concretas que sean concordantes con los indicadores propuestos, es decir, definir el número de proyectos que se realizarán, así como los contenidos mínimos de cada uno, con el fin de verificar el cumplimiento de la medida, a través del seguimiento y monitoreo de la misma.

Medio socioeconómico

FICHA GS-05- Educación y capacitación a la comunidad aledaña al proyecto: Incluir dentro del alcance de esta ficha una estrategia de manejo tendiente a informar y capacitar a la comunidad acerca del proceso de manejo y protección de las fuentes hídricas dentro del proceso constructivo de los túneles y periódicamente socializar los resultados de las labores de monitoreo y seguimiento a dichas fuentes hídricas.

FICHA GS-06- Contratación de mano de obra local: Este programa no será objeto de evaluación por parte de la ANLA. Lo anterior en virtud a que mediante el Memorando 4120-E1-37774 del 26 de febrero de 2014, la Oficina Asesora Jurídica de la ANLA, señala: " (...) NO le asisten competencia a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) de imponer, como obligación de hacer, la exigencia de vinculación de mano de obra local para los proyectos obras o actividades sujetas al licenciamiento ambiental de competencia de la ANLA, ni hacer exigible, en virtud del licenciamiento ambiental el cumplimiento del programa de contratación de mano de obra local, por lo que este programa se debe excluir del presente PMA. No obstante este programa deberá desarrollarse ante las expectativas manifestadas por las comunidades del área de influencia de la vía a construir

FICHA GS-08 - Movilidad segura y seguridad vial: Incluir dentro del Plan de Manejo de Tráfico – PMT que propone esta ficha, una estrategia de manejo tendiente a identificar e implementar las medidas de manejo necesarias para asegurar la integridad y libre locomoción de los usuarios peatones de la vía durante la fase constructiva y de operación del proyecto; así como el levantamiento del registro fotográfico del estado de los accesos veredales y particulares antes y post de la intervención inherente al proyecto.

FICHA GS-09- Programa de Arqueología Preventiva: Este programa no será objeto de evaluación por parte de la ANLA, debido a que de conformidad con la Ley 1185 del 12 de marzo de 2008 *"Por la cual se modifica y adiciona la Ley 397 de 1997 – Ley General de Cultura"*, dicha labor es competencia del Instituto Colombiano de Antropología e Historia – ICANH. Lo anterior no obsta para que en el momento que existan quejas y reclamos con respecto al tema, estas puedan ser recepcionadas por esta Autoridad y remitidas a la autoridad competente, esto es, al Instituto Colombiano de Antropología e Historia – ICANH. Este programa deberá excluirse del presente Plan de Manejo Ambiental.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

10.2 PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

En la siguiente tabla se presentan los programas del Plan de Seguimiento y Monitoreo propuesto por la Concesionaria Vial Andina S.A.S - COVIANDINA.

Tabla 81. Programas del Plan de Seguimiento y Monitoreo

PROGRAMA		FICHA DE MANEJO	
Código	Nombre	Código	Nombre
SMA-01	Programa de monitoreo al manejo de las actividades constructivas	Ficha SMA-01-A	Monitoreo al manejo de campamento e instalaciones temporales
		Ficha SMA-01-B	Monitoreo al manejo de explosivos y ejecución de voladuras
SMA-02	Programa de monitoreo a la ficha de manejo de materiales y equipos de construcción	Ficha SMA-02	Monitoreo al manejo de materiales y equipos de construcción
SMA-03	Programa de monitoreo al recurso suelo	Ficha SMA-03	Monitoreo al manejo del recurso suelo
SMA-04	Programa de monitoreo al recurso hídrico	Ficha SMA-04	Monitoreo al manejo del recurso hídrico
SMA-05	Programa de monitoreo al recurso aire	Ficha SMA-05	Monitoreo de emisiones de fuentes fijas y móviles
	Programa de seguimiento y monitoreo del Medio Biótico	Ficha SMB-01	Manejo de la compensación por pérdida de biodiversidad
		Ficha SMB-02	Monitoreo a la compensación por pérdida de biodiversidad -- flora
		Ficha SMB-03	Seguimiento al programa de revegetalización y paisajismo
		Ficha SMB-04	Manejo del aprovechamiento forestal, remoción de cobertura vegetal y descapote
		Ficha SMB-05	Seguimiento a las estrategias de manejo de fauna
		Ficha SMB-06	Seguimiento de las estrategias de conservación de hábitats y especies amenazadas
		Ficha SMB-07	Monitoreo de la compensación por fauna
		Ficha SMB-08	Seguimiento de ecosistemas acuáticos - Manejo de comunidades hidrobiológicas
	Programa de Monitoreo de Gestión Social	Ficha SMS-01	Monitoreo de gestión social
		Ficha SMS-02	Monitoreo de adquisición predial y reasentamiento
		Ficha SMS-03	Monitoreo intervención a infraestructura social y redes de servicios

Consideraciones

A continuación se relacionan los programas y fichas de manejo ambiental que se considera deben ser modificados:

Medio abiótico

Ficha SMA-01-B Monitoreo al manejo de explosivos y ejecución de voladuras:

Para los túneles 2, 4 y 5 monitorear las actividades de explosión y apertura para establecer con precisión las zonas de afectación y de implementación de medidas de manejo para garantizar especialmente la estabilidad de los suelos., teniendo en cuenta la restricción del método constructivo en los túneles 1 y 3.

Ficha SMA-03 Monitoreo al manejo del recurso suelo:

Realizar seguimiento y control al suelo mediante instrumentación con inclinómetros o extensómetros que permitan medir el movimiento o desplazamientos del suelo especialmente en zonas adyacentes a los portales.

Ficha SMA-04 Monitoreo al manejo del recurso hídrico:

Realizar seguimiento a la calidad ambiental de las fuentes hídricas receptoras de los vertimientos, efectuando un monitoreo de calidad fisicoquímica y bacteriológica en los puntos de vertimiento con una frecuencia trimestral durante la etapa de construcción.

Realizar seguimiento a los caudales de las fuentes hídricas receptoras de los vertimientos y de las interceptadas por los túneles, midiendo los caudales de vertimiento (registro que debe tomarse de forma diaria en el punto de descarga, y midiendo el caudal existente en las fuentes hídricas receptoras del vertimiento (registro que deberá tomarse diariamente, implementando la metodología definida por IDEAM

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

para el cálculo de caudales). Lo anterior, con el propósito de controlar el comportamiento de las quebradas interceptadas por los túneles y la capacidad de asimilación de las fuentes hídricas receptoras frente a los vertimientos realizados, estableciendo la necesidad de implementar medidas correctivas.

Desde el punto de vista geotécnico, haciendo referencia a la necesidad de monitorear y hacer seguimiento a las condiciones de estabilidad para las intervenciones propuestas, se considera necesario requerir un programa de seguimiento y monitoreo geotécnico en la cual se involucre la implementación de instrumentación geotécnica durante las etapas de construcción y operación, donde se realicen diferentes campañas de medición a partir de una línea base, con el fin de detectar no solo deformaciones en superficie sino en profundidad. Dentro de la instrumentación a implementar se sugiere entre otros elementos, piezómetros, inclinómetros, extensómetros y mojones topográficos. Este programa debe incluir el monitoreo geotécnico de manera integral para todas las obras relevantes del proyecto, como los zódmes, taludes intervenidos y túneles.

Medio biótico

Las fichas **SMB-01 - Manejo de la compensación por pérdida de biodiversidad** y **SMB-02 Monitoreo a la compensación por pérdida de biodiversidad – flora**, plantean por separado el seguimiento a actividades propias de la compensación por pérdida de biodiversidad. En la ficha SMB-01 se hace referencia al cambio en la cobertura vegetal y pérdida de individuos vegetales y en la ficha SMB-02 a la modificación en el área de la cobertura vegetal. Se considera conveniente que las acciones de seguimiento y monitoreo de estas fichas, sean unificadas e integradas al programa de seguimiento del Plan de Compensación por Pérdida de Biodiversidad del numeral 10.3 del referido concepto técnico. Asimismo, se deben tener en cuenta las observaciones y requerimientos realizados a dicho plan.

Ficha SMB-03 - Seguimiento al programa de revegetalización y paisajismo. Teniendo en cuenta las observaciones realizadas a la ficha "GB-02 - Manejo de adecuación paisajística", se deben realizar los ajustes referentes a las fichas relacionadas con el manejo de taludes, que corresponde a la ficha GA-02 y la de manejo morfológico y paisajístico que es la GA-07. Lo anterior con el fin de definir claramente las acciones de manejo que se realizarán en cada uno de los programas presentados.

Ficha SMB-06 - Seguimiento de las estrategias de conservación de hábitats y especies amenazadas. Se observa que no se incluye una ficha de manejo específica para el seguimiento y monitoreo de las actividades de conservación de especies vegetales vulnerables, por lo cual se solicitará la formulación e implementación de medidas de seguimiento y monitoreo, en concordancia con las actividades planteadas en el programa **GB-04 Conservación de especies vegetales vulnerables**. Por lo tanto se debe ajustar esta ficha, haciendo énfasis en las especies que se encuentran en categoría de amenaza.

Ficha SMB-07 - Monitoreo de la compensación por fauna. La Concesionaria debe ajustar este programa de acuerdo con los requerimientos planteados en la ficha GB-08, donde se requiere definir las metas y en consecuencia los indicadores planteados, además del título del programa, el cual debe ser concordante con las actividades propuestas.

Ficha SMB-08 - Seguimiento de ecosistemas acuáticos - Manejo de comunidades hidrobiológicas. Presentar en los ICA correspondientes, la caracterización y monitoreos correspondientes a la quebrada Rosario, cuando sea posible realizar los muestreos.

Medio socioeconómico

A nivel general para el componente socioeconómico se considera que la información presentada por Concesionaria Vial Andina S.A.S e inherente al Plan de Seguimiento y Monitoreo es concordante y coherente con el resto del documento y consideró elementos importantes como: Impactos sociales directos e indirectos del proyecto. Efectividad de los programas del plan de gestión social, Posibles conflictos sociales, Acciones generadas por las obras, Atención de inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades, Participación e información oportuna de las comunidades.

No obstante se considera necesario que se ajuste el PSM de acuerdo a las observaciones realizadas a lo largo del presente acto administrativo y que se incluyan como objeto de seguimiento, las actividades inherentes a las fichas del PMA que surjan como nuevas, a partir de las consideraciones de la ANLA.

Se aclara respecto a la ficha SMS-02 – Monitoreo de adquisición predial, que esta no será objeto de control y seguimiento por parte de esta Autoridad, en atención a lo establecido en la Ley de Infraestructura.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

10.3 CONSIDERACIONES SOBRE LAS COMPENSACIONES POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD

En el capítulo 12 del Estudio de Impacto Ambiental presentado se presenta el "Plan de Compensación por Pérdida de Biodiversidad". En dicho capítulo se establece que el proyecto afectará las siguientes coberturas naturales:

Tabla 82. Áreas a intervenir por pérdida de biodiversidad

PROVINCIA DISTRITO BIOGEOGRÁFICO- BIOMA	ECOSISTEMA	ÁREA A INTERVENIR (HA)
Bosques natural del Helobioma de la Amazonia y Orinoquia- Distrito Piedemonte Meta	Bosques naturales del Helobioma de la Amazonia y Orinoquia	0,2
Vegetación secundaria del Helobioma de la Amazonia y Orinoquia- Distrito Piedemonte Meta	Vegetación secundaria del Helobioma de la Amazonia y Orinoquia	0,37
Bosques natural del Orobioma bajo de los Andes- Selvas nubladas inferiores Vert. oriental Meta- Cund- Casanare-Boyaca-Arauca	Bosques naturales del Orobioma bajo de los Andes	9,79
Tierras desnudas y degradadas del Orobioma bajo de los Andes- Selvas nubladas inferiores Vert. oriental Meta- Cund-Casanare-Boyaca-Arauca	Bosques naturales del Orobioma bajo de los Andes	0,36
Vegetación secundaria del Orobioma bajo de los Andes- Selvas nubladas inferiores Vert. oriental Meta- Cund- Casanare-Boyaca-Arauca	Vegetación secundaria del Orobioma bajo de los Andes	0,79
Total		11,51

Fuente: EIA radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

El estudio plantea acciones de compensación por pérdida de biodiversidad encaminadas al desarrollo de estrategias de conservación, conectividad y/o restauración ecológica de los sistemas boscosos asociados a los recursos hídricos del área de influencia del proyecto, para lo cual se proponen tres (3) alternativas:

Alternativa 1: Conservación, conectividad y/o restauración ecológica de la ronda hídrica asociada a la quebrada Susumuco en el área de influencia del proyecto.

Alternativa 2: Conservación, conectividad y/o restauración ecológica de la ronda hídrica asociada a la quebrada Pipiral en cercanía al área de influencia del proyecto.

Alternativa 3: Conservación, y saneamiento de las áreas protegidas nacionales como: Reserva forestal de Buenavista, Reserva forestal protectora de la Cuenca Alta del Caño Vanguardia y Quebrada Vanguardiuno, Reserva forestal protectora de los nacimientos de los Caños: Grande, Pendajos, San Luis de Ocoa y San Juan de Ocoa, Zona de Reserva Forestal del Charco.

Para el caso de los ecosistemas no naturales que serán objeto de intervención, se indica en el EIA que se realizará una compensación por el cambio de uso del suelo, con un factor de 1:1, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 83. Áreas a intervenir por cambio de uso en el suelo

DISTRITO BIOGEOGRAFICO - BIOMA	ECOSISTEMA	AREA (HA)	AREA (%)
NorAndina E_ Cordillera Oriental Helobios de la Amazonia y Orinoquia	Pastos limpios del Helobioma de la Amazonia y Orinoquia	6,59	12,40%
	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados del Helobioma de la Amazonia y Orinoquia	0,05	0,10%
NorAndina E_ Cordillera Oriental Orobiomas bajos de los Andes	Cuerpos de agua artificiales del Orobioma bajo de los Andes	1,20	2,25%
	Mosaico de cultivos y espacios naturales del Orobioma bajo de los Andes	3,25	6,12%
	Otros cultivos transitorios del Orobioma bajo de los Andes	1,17	2,19%
	Pastos arbolados del Orobioma bajo de los Andes	3,51	6,60%
	Pastos enmalezados del Orobioma bajo de los Andes	1,13	2,12%
	Pastos limpios del Orobioma bajo de los Andes	27,27	51,28%
	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma bajo de los Andes	5,34	10,04%
	Tejido urbano continuo del Orobioma bajo de los Andes	0,05	0,09%
	Tejido urbano discontinuo del Orobioma bajo de los Andes	3,55	6,67%
	Zonas industriales o comerciales del Orobioma bajo de los Andes	0,07	0,14%
Total general		53,18	100,00%

Fuente: EIA radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

De acuerdo con la intervención de 11,51 ha de áreas naturales, y según los lineamientos establecidos por el manual de asignación por pérdida de la biodiversidad como se indica que se deben compensar 94,35 ha en ecosistemas ecológicamente equivalentes a los intervenidos por la ejecución del proyecto.

Tabla 84. Áreas a intervenir por cambio de uso en el suelo

PROVINCIA DISTRITO BIOGEOGRÁFICO- BIOMA	ECOSISTEMA	FACTOR COMPENSACIÓN	ÁREA A AFECTAR (HA)	ÁREA A COMPENSAR
Bosques natural del Helobioma de la Amazonia y Orinoquia- Distrito Piedemonte Meta	Bosques naturales del Helobioma de la Amazonia y Orinoquia	7,75	0,2	1,55
Vegetación secundaria del Helobioma de la Amazonia y Orinoquia- Distrito Piedemonte Meta	Vegetación secundaria del Helobioma de la Amazonia y Orinoquia	3,875	0,37	1,43
Bosques natural del Orobioma bajo de los Andes- Selvas nubladas inferiores Vert. oriental Meta- Cund-Casanare-Boyaca-Arauca	Bosques naturales del Orobioma bajo de los Andes	8,75	9,79	85,66
Tierras desnudas y degradadas del Orobioma bajo de los Andes- Selvas nubladas inferiores Vert. oriental Meta- Cund-Casanare-Boyaca-Arauca	Bosques naturales del Orobioma bajo de los Andes	6,25	0,36	2,25
Vegetación secundaria del Orobioma bajo de los Andes- Selvas nubladas inferiores Vert. oriental Meta- Cund-Casanare-Boyacá-Arauca	Vegetación secundaria del Orobioma bajo de los Andes	4,375	0,79	3,46
Total			11,51	94,35

Fuente: EIA radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

De igual forma, se deben compensar 53,18 ha, por intervención en ecosistemas no naturales, de acuerdo con la información reportada en la tabla 83 antes citada.

Una vez analizados los datos utilizados por la empresa para definir el área a compensar, no queda claro cuál es el área definitiva sobre la cual se define el factor de compensación. Lo anterior teniendo cuenta las inconsistencias que se han reportado en el referido concepto técnico. Por ejemplo, en la Tabla 32 del concepto señalado, se indica para los ecosistemas de Bosque ripario un total de 12,56 ha, mientras que para el mismo ecosistema el área afectada según el plano AMB-356-PL-15, es de 9,27 ha y en la tabla 84 de 9,99 ha. Por lo tanto es pertinente establecer el área real y definitiva que será objeto de intervención en cada uno de los ecosistemas reportados con el fin de ajustar el factor de compensación final.

Adicionalmente, se presenta un plan de seguimiento y monitoreo el cual debe ser ajustado y complementado de acuerdo con las consideraciones expuestas en los numerales 10.1 y 10.2 del presente acto administrativo, y que se refieren específicamente a las Fichas GB-03 Manejo de la compensación por pérdida de biodiversidad, SMB-01 - Manejo de la compensación por pérdida de biodiversidad y SMB-02 Monitoreo a la compensación por pérdida de biodiversidad – flora.

Si bien en general la propuesta es coherente con lo requerido en el Manual para la Asignación de Compensaciones por pérdida de biodiversidad, se debe aclarar lo siguiente:

El área total que sería afectada por el proyecto deberá ser ajustada, a partir del cálculo del área que será efectivamente intervenida, para lo cual se deberán contemplar los ajustes solicitados por esta Autoridad, en este documento a la definición del Área de Influencia Directa del proyecto, y teniendo en cuenta las inconsistencias encontradas en la comparación de la información reportada en el Estudio de Impacto Ambiental y la cartografía presentada.

El área en que se implementaría la compensación por pérdida de biodiversidad debe cumplir con las condiciones establecidas en el punto 4.1 del Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad. Idealmente, las áreas en las que se implementa la compensación deberían también tener algún carácter de protección de modo tal que el beneficio de la compensación se pueda garantizar a largo plazo.

“Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones”

En este sentido, se indica que el Plan de Compensaciones por pérdida de biodiversidad, deberá ser presentado a esta Autoridad, en un plazo máximo de un (1) año, tal y como está establecido en el artículo tercero de la Resolución 1517 de 2012.

Teniendo en cuenta las observaciones anteriores, se considera viable aprobar de forma transitoria la propuesta de Compensación por Pérdida de Biodiversidad, con los ajustes señalados por esta Autoridad, los cuales se especificarán en la parte resolutive del presente acto administrativo.

El documento del plan de compensaciones o “Plan definitivo de compensaciones por pérdida de biodiversidad”, para diferenciarlo de otras compensaciones propuestas por el proyecto, deberá cumplir con las condiciones que se establecerán en la parte resolutive del presente acto administrativo.

10.4 CONSIDERACIONES SOBRE EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO

El contenido y presentación del Plan de Contingencia identifica y caracteriza las amenazas y escenarios de vulnerabilidad visibles y propone para ellas un plan estratégico y operativo que se consolida en un conjunto de programas y actividades que permitan poner en marcha las acciones de respuesta inmediata frente a un evento con el fin de facilitar el desplazamiento de todos los recursos humanos, técnicos y económicos requeridos en los diferentes tipos de eventualidades, lo cual se refleja en un plan informativo.

En el estudio se muestran los resultados del análisis de riesgos para el proyecto, identifica las actividades que implican riesgos y se evaluaron amenazas endógenas en etapa de construcción y operación (incendios o explosión, derrames de combustibles, derrames de aceites, derrames de asfalto y concreto, daño a infraestructura aledaña, accidentes en la vía, derrumbes por excavación de túneles, manejo y detonación de explosivos) y amenazas exógenas (sismos, tormenta eléctrica, ataque de animales, insolación y quemaduras en la piel, riesgo de salud pública, terrorismo y amenaza por inundación).

A nivel del componente socioeconómico se resalta que la propuesta presentada como Plan de Contingencia por la Concesionaria Vial Andina S.A.S, presenta análisis de riesgos, identificación de eventos, calificación de amenazas y vulnerabilidad, plan de acción; de manera específica resalta entre otros aspectos: La identificación, contacto, socialización e involucramiento de los actores institucionales tanto privados como estatales presentes en el área de influencia de la obra, que puedan ofrecer sus servicios de apoyo logístico y red de atención en caso de contingencia, el involucramiento activo de los líderes y la comunidad en general, la implementación de un proceso educativo en el cual se propone involucrar a la comunidad, la definición, identificación y divulgación del grupo de respuesta inmediata, para el cual se definen claramente su estructura, organigrama, funciones y procedimientos operativos y la programación de simulacros, jornadas de capacitación de las brigadas y dotación de elementos necesarios para su atención. En conclusión el Plan de Contingencia propuesto contiene la suficiencia de información, estructura y contenido a nivel del componente socioeconómico.

Se considera que cuando se presenten contingencias o actividades no previstas, la empresa deberá implementar las acciones propuestas e informar a esta Autoridad de forma inmediata. En los ICA que presente la empresa deberá presentar los soportes de las gestiones implementadas en cumplimiento del plan de acción presentado.

10.5 CONSIDERACIONES SOBRE EL PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%

Dado que para la ejecución del proyecto se requiere el uso de agua tomada de fuentes naturales, tal como se indica en el capítulo 4 de Demanda, uso, aprovechamiento y afectación de recursos naturales del Estudio de Impacto Ambiental presentado, la Concesionaria Vial Andina S.A.S. presenta el Plan de Inversión del 1%, de conformidad con lo establecido en el Capítulo 3, del Título 9, Libro 2, Parte 2 del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015.

En cuanto a la demanda del recurso hídrico, se indica que para el proyecto de construcción de nueva calzada del tramo Chirajara - Bijagual, de la carretera Bogotá - Villavicencio, se utilizarán las siguientes fuentes de captación:

Tabla 85. Fuente de captación de agua para el proyecto

CORRIENTE	UBICACIÓN POLÍGONO		FRENTE DE APROVECHAMIENTO	CAUDAL SOLICITADO (L/s)
	ESTE	NORTE		
Quebrada Chirajara	1.031.309	956.803	Patio de maniobras -Portal Bogotá	6.08

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

CORRIENTE	UBICACIÓN POLÍGONO		FRENTE DE APROVECHAMIENTO	CAUDAL SOLICITADO (L/s)
	ESTE	NORTE		
	1.031.295	956.810	Túnel 1	
	1.031.273	956.761		
	1.031.288	956.754		
Quebrada La Pala	1.033.480	956.114	Patio de maniobras -Portal Villavicencio Túnel 1, Puente (1) quebrada la Pala, planta industrial 1	0.125
	1.033.491	956.118		
	1.033.500	956.072		
	1.033.490	956.071		
	1.033.485	956.084		
Quebrada Casa de Teja	1.033.689	956.188	Patio de maniobras -Portal Bogotá Túnel 2, Puente (2) quebrada Casa de Teja, retorno 1	0.49
	1.033.704	956.186		
	1.033.706	956.153		
	1.033.688	956.154		
Quebrada Macalito	1.034.298	956.023	Patio de maniobras -Portal Villavicencio Túnel 2, Puente (3) quebrada Macalito	0.25
	1.034.303	956.027		
	1.034.315	956.005		
	1.034.309	956.001		
Quebrada Chorreron	1.034.466	956.039	Patio de maniobras -Portal Bogotá Túnel 3, Puente (3) quebrada Chorreron	0.58
	1.034.472	956.041		
	1.034.477	956.027		
	1.034.470	956.025		
Quebrada Susumuco	1.036.969	956.259	Patio de maniobras -Portal Villavicencio Túnel 2, Patio de maniobras -Portal Bogotá Túnel 3, Puente (4) quebrada Susumuco, campamento 1	12.5
	1.036.986	956.266		
	1.037.001	956.232		
	1.036.985	956.226		
Quebrada Corrales	1.037.377	956.544	Patio de maniobras -Portal Villavicencio Túnel 3, Patio de maniobras -Portal Bogotá Túnel 4, Puente (5) quebrada Corrales	2.09
	1.037.385	956.549		
	1.037.408	956.539		
	1.037.400	956.532		
Quebrada Pipirai	1.040.025	955.364	Via en superficie, Puente (7) quebrada Pipirai, campamento 2, planta industrial 2	36.4
	1.040.041	955.351		
	1.040.033	955.283		
	1.040.018	955.299		
Quebrada Colorada	1.040.471	955.073	Via en superficie, Puente (7) quebrada Colorada	20.9
	1.040.479	955.062		
	1.040.468	955.049		
	1.040.449	955.042		
	1.040.442	955.052		
Quebrada Floresta	1.040.674	954.795	Via en superficie, Puente (8) quebrada Floresta	0.125
	1.040.688	954.779		
	1.040.682	954.751		
	1.040.661	954.727		
	1.040.649	954.742		
Quebrada Rosario	1.040.782	954.604	Via en superficie, Puente (9) quebrada Rosario	0.091
	1.040.791	954.591		
	1.040.764	954.562		
	1.040.754	954.578		
Quebrada Servita	1.041.391	953.536	Via en superficie, Puente (10) quebrada Servita, campamento 3 y 4	1.41
	1.041.384	953.542		
	1.041.360	953.529		
	1.041.367	953.521		
Quebrada Negra	1.041.592	953.106	Via en superficie, Puente (11) quebrada Negra, campamento 5, planta industrial 3	0.5
	1.041.605	953.113		
	1.041.618	953.116		
	1.041.616	953.127		
	1.041.600	953.124		
	1.041.590	953.119		

Fuente: EIA radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015

La propuesta del Plan de Inversión del 1% presentada por la Concesionaria, incluye un presupuesto por valor total de \$11.000.000.000 (once mil millones de pesos) a desarrollar en actividades de recuperación,

“Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones”

preservación y vigilancia según lo establecido en el POMCA del río Blanco-Negro-Guayuriba, para lo cual el plan de inversión propone:

- 1. Destinar de ese 1%, un 41.85% (por 5700 m) para las actividades de recuperación, preservación y vigilancia de programas en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia - CORPORINOQUIA.
- 2. Destinar de ese 1%, un 58.15% (por 7919 m) para las actividades de recuperación, preservación y vigilancia de programas en jurisdicción de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial la Macarena –CORMACARENA.

Se indica en el Estudio de Impacto Ambiental, que para evaluar la inversión a realizar se tomaron los rubros correspondientes a Pre-construcción, Obras prioritarias, Construcción segunda calzada, Socio predial y Rehabilitación y mejoramiento.

El valor económico destinado a los planes y programas de recuperación, preservación y conservación, así como el porcentaje por cada programa de la inversión del 1%, se describen a continuación:

Tabla 86. Proyectos POMCH río Blanco-Negro-Guayuriba para invertir el 1% - CORPORINOQUIA (Tramo Chirajara - El Porvenir - Caño Seco)

PROGRAMA	PROYECTO	COSTO TOTAL (\$ PESOS)	INVERSIÓN DEL 1% RESPECTIVA (\$4.603.500.000)	
			INVERSIÓN (\$ PESOS)	(%)
CORPORINOQUIA				
Manejo integral del recurso hídrico	Apoyo al establecimiento, seguimiento y ejecución de PGIR'S	\$5.670.155.773	\$230.175.000	5%
	Adecuación y/o construcción de sistemas de agua potable y saneamiento básico para zonas rurales en la cuenca del río	\$52.462.188.928	\$460.350.000	10%
	Ampliación de la red hidrometeorológica	\$483.553.004	\$184.140.000	4%
	TOTAL	\$58.615.897.705	\$874.655.000	19%
Conservación y uso sostenible de los bienes y servicios ambientales	Monitoreo de la biodiversidad en zonas de páramo y áreas de endemismos	\$461.428.798	\$184.140.000	4%
	Interconexión de corredores biológicos de parches de ecosistemas naturales para la movilización de fauna y flora en la cuenca de río negro.	\$8.901.370.985	\$506.385.000	11%
	Restauración ecológica de zonas degradadas en la cuenca hidrográfica del río negro.	\$433.694.052	\$138.105.000	3%
	Reforestación protectora de márgenes hídricas en la cuenca hidrográfica del río Negro	\$1.264.650.082	\$460.350.000	10%
	Mantenimiento y conservación de áreas de amortiguación de los parques nacionales naturales de chingaza y sumapaz y del páramo de cruz verde.	\$124.539.407	\$46.035.000	1%
	Incentivos económicos para la protección y conservación de ecosistemas estratégicos en la cuenca de río negro.	\$2.572.237.021	\$230.175.000	5%
	Fomento a actividades de turismo sostenible en el área de la cuenca	\$4.848.778.068	\$368.280.000	8%
	TOTAL	\$18.606.698.413	\$1.933.470.000	42%
Desarrollo agropecuario sostenible	Fomento e implementación de tecnología limpia en modelo agropecuario y agroindustrial para el área de la cuenca del río negro	\$4.769.289.903	\$246.826.371	5%
	Diseño y establecimiento de parcelas agroforestales y agrosilvopastoriles de tipo demostrativo	\$509.055.457	\$394.922.194	8%
	TOTAL	\$5.278.345.360	\$641.748.565	13
Gestión integral del riesgo	Apoyo a la creación de la brigada de guardabosques para prevenir incendios forestales y proteger áreas estratégicas	\$1.069.460.269	\$246.826.371	5%

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

PROGRAMA	PROYECTO	COSTO TOTAL (\$ PESOS)	INVERSIÓN DEL 1% RESPECTIVA (\$4.603.500.000)	
			INVERSIÓN (\$ PESOS)	(%)
	Apoyo a la capacitación en prevención y atención de desastres	\$242.438.903	\$148.095.823	3%
	Conocimiento de factores de riesgo	\$6.796.238.111	\$246.826.371	5%
	TOTAL	\$8.108.137.283	\$641.748.565	13%
Planificación y administración para el fortalecimiento institucional	Fortalecimiento institucional para la gestión ambiental en el área de jurisdicción de Corporinoquia en la cuenca del río negro	\$3.653.077.345	\$246.826.371	5%
	Actualización cartográfica	\$1.756.688.447	\$246.826.371	5%
	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero por fuentes y sumideros a través de un corredor ecológico vía Bogotá - Villavicencio	\$30.859.500.000	\$148.095.823	3%
	TOTAL	\$36.269.265.792	\$641.748.565	13%
	TOTAL CORPORINOQUIA	\$126.878.344.553	\$4.733.370.695	100%

Fuente: Elaborado por la ANLA a partir de la información reportada en el EIA radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015 (Tabla 11-5)

Una vez revisada la información presentada en al Tabla 11-5 del EIA, se observa que los valores de inversión del 1% reportados para cada uno de los proyectos propuestos no coinciden con el valor total destinado para la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia -CORPORINOQUIA.

Se observó que en la tabla 11-5 del capítulo de Plan de Inversión del 1%, se reporta un valor de la inversión para la jurisdicción de la Corporación mencionada, correspondiente a \$4.603.500.000; sin embargo, al verificar los valores reportados para cada proyecto propuesto, se obtiene un valor total de \$4.733.370.695. Por lo tanto, se debe aclarar el valor real asignado para cada uno de los proyectos.

Tabla 87. Proyectos POMCH río Blanco-Negro-Guayuriba para invertir el 1% - CORMACARENA (Tramo El Porvenir - Caño Seco - Bijagal)

PROGRAMA	PROYECTO	COSTO TOTAL (\$ PESOS)	INVERSIÓN DEL 1% RESPECTIVA (\$6.396.500.000)	
			INVERSIÓN (\$ PESOS)	(%)*
Conservación y uso sostenible de los bienes y servicios ambientales	Constituir y declarar área de manejo especial "Bosque de los Guayupes"	\$1.493.809.000	\$319.825.000	5%
	Manejo Silvicultural de coberturas forestales protectoras y productoras	\$16.480.001.030	\$2.558.600.000	40%
	TOTAL	\$17.973.810.030	\$2.878.425.000	45%
Desarrollo agropecuario sostenible	Eco ganadería: Una apuesta de reconversión	\$927.000.000	\$319.825.000	5%
	Minería con conciencia ambiental	\$865.198.970	\$447.755.000	7%
	Sistemas productivos sostenibles – Aprovechamiento sostenible	\$1.236.000.000	\$639.650.000	10%
	TOTAL	\$3.028.198.970	\$1.407.230.000	22%
Gestión integral del riesgo	Red hidrometeorológica y SPAT	\$1.195.830.000	\$639.650.000	10%
	TOTAL	\$1.195.830.000	\$639.650.000	10%
Planificación y administración para el fortalecimiento institucional	Gestión pública ambiental	\$2.152.698.970	\$831.545.000	13%
	Semillas de agua	\$2.997.300.000	\$639.650.000	10%
	TOTAL	\$5.149.998.970	\$1.471.195.000	65%
TOTAL CORMACARENA		\$27.347.837.970	\$6.396.500.000	100%

*La asignación porcentual de recursos por cada línea de acción se ha escogido con base en la priorización de actividades propuesta en el POMCA de la cuenca que será beneficiada por la inversión.

Fuente: Elaborado por la ANLA a partir de la información reportada en el EIA radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015 (Tabla 11-6)

Una vez evaluada la información correspondiente al Programa de Inversión del 1%, presentado por la Concesionaria Vial Andina S.A.S., se considera lo siguiente:

- El monto presentado en relación con el cálculo del 1% corresponde a la cifra entregada como presupuesto dentro del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

- La propuesta presentada se ajusta a lo establecido en el artículo 2.2.9.3.1.4. ^(sic) del Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible 1076 del 26 de mayo de 2015, donde se indica que "... se destinarán a la recuperación, preservación, conservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica que alimenta la fuente hídrica, de conformidad con el respectivo Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca o en la formulación y adopción del Plan...". Teniendo en cuenta lo anterior, es pertinente indicar que el ámbito espacial que se propone para llevar a cabo la inversión del 1% se encuentra bien definido.
- En relación con los proyectos formulados para ejecutar el programa de inversión del 1%, esta Autoridad considera que la Concesionaria Vial Andina S.A.S. debe presentar el documento correspondiente con la descripción de los proyectos incluyendo costos, objetivos, justificación, actividades involucradas, responsable, estrategias y cronograma de cada programa. A su vez, esta descripción debe ser concordante con las obras y/o actividades establecidas en el 2.2.9.3.1.4. ^(sic) del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015.

Teniendo en cuenta lo anterior, esta Autoridad considera viable autorizar transitoriamente a la Concesionaria Vial Andina S.A.S. la realización del plan de inversión del 1% presentado en el Complemento del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, entregado bajo el radicado 2015067599-1-000 del 17 de diciembre de 2015,

Para la aprobación definitiva de este plan, la Concesionaria Vial Andina S.A.S., dentro de los seis (6) meses siguientes a la fecha de entrada en operación del proyecto, deberá presentar junto con la actualización de los costos (presupuesto) del proyecto, el valor ajustado de la inversión del 1%, de acuerdo con la liquidación de las inversiones efectivamente realizadas, las cuales deberán estar certificadas por el respectivo contador público o revisor fiscal, de conformidad con lo señalado en el Parágrafo 2 del Artículo 2.2.9.3.1.4., del Capítulo 3, Título 9, Libro 2, Parte 2 del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015. Adicionalmente, el usuario deberá presentar la información correspondiente al avance de las actividades y programas descritos en el Plan de Inversión del 1% y cumplir con lo establecido en el artículo 2.2.9.3.1.3 del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015.

10.6 CONSIDERACIONES SOBRE EL PLAN DE CIERRE Y ABANDONO

El estudio plantea que las obras y actividades de carácter temporal como lo son instalaciones y campamentos, contenedores y centros de acopio de materiales, deben ser desmantelados una vez finalizadas las obras en túneles, puentes, vías en superficie, para lo cual, se plantea desmontar completamente la infraestructura y recuperar el área utilizada, trasladando los escombros a una escombrera autorizada y asegurándose que la limpieza de la zona sea absoluta.

Posteriormente, se realizará una inspección final por parte del contratista para evaluar la efectividad de las medidas de restauración aplicadas en taludes, portales, derecho de vía, orillas, terrazas y taludes en zonas de depósito. Una vez terminado el desmantelamiento de las instalaciones temporales construidas, se debe recuperar integralmente la zona que ha sido parcial o totalmente intervenida, para lo cual, se formulan dos fichas de manejo de readecuación morfológica de taludes y empradización y mecanismo de información a comunidad.

Se considera importante que la Concesionaria Vial Andina S.A.S. proponga e implemente mecanismos para la obtención de soportes documentales (actas, oficios, certificaciones, etc.) que evidencien, de parte de los representantes de las comunidades y de las Autoridades municipales, que en el área de influencia directa del proyecto y una vez construido el mismo, no queden pendientes incumplimientos a obligaciones o requerimientos impuestos por la Licencia Ambiental o impactos del proyecto sin corregir o compensar.

De otra parte, en relación con el medio socioeconómico, la Concesionaria Vial Andina S.A.S. en el Estudio de Impacto Ambiental presentado, informó que "*dentro del área de influencia directa del proyecto y como consecuencia del proceso de adquisición predial para la construcción de la segunda calzada del proyecto, se requiere el traslado de un total de 387 personas distribuidas en 95 familias*".

Al respecto, es pertinente hacer referencia a lo que la Ley 1682 del 22 de noviembre de 2013⁵ establece en relación con la gestión y adquisición predial para la construcción y desarrollo de proyectos de infraestructura vial.

Al efecto, el Capítulo Primero del Título IV de la Ley 1682 del 22 de noviembre de 2013, determina en el artículo 19, lo que se transcribe a continuación:

⁵ "Por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias"

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

"Artículo 19. Definir como un **motivo de utilidad pública e interés social** la ejecución y/o desarrollo de proyectos de infraestructura del transporte a los que se refiere esta ley, así como el desarrollo de las actividades relacionadas con su construcción, mantenimiento, rehabilitación o mejora, quedando **autorizada la expropiación administrativa o judicial** de los bienes e inmuebles urbanos y rurales que se requieran para tal fin, de conformidad con el artículo 58 de la Constitución Política".

En este punto, cabe señalar lo que establece el artículo segundo de la norma citada, respecto a las disposiciones generales, principios y políticas de la infraestructura de transporte, así:

"Artículo 2°. La infraestructura del transporte es un sistema de movilidad integrado por un conjunto de bienes tangibles, intangibles y aquellos que se encuentren relacionados con este, el cual está bajo la vigilancia y control del Estado, **y se organiza de manera estable para permitir el traslado de las personas, los bienes y los servicios**, el acceso y la integración de las diferentes zonas del país y que propende por el crecimiento, competitividad y mejora de la calidad de la vida de los ciudadanos". (Negrilla fuera de texto).

Retomando lo dicho anteriormente respecto a los proyectos, obras o actividades considerados por el legislador como de utilidad pública o interés social, el artículo 58 de la Constitución Política, en relación con el derecho de las personas a la propiedad privada, dispone lo siguiente:

"Art. 58. Se garantizan la propiedad privada y los demás derechos adquiridos con arreglo a las leyes civiles, los cuales no pueden ser desconocidos ni vulnerados por leyes posteriores. Cuando de la **aplicación de una ley expedida por motivos de utilidad pública o interés social**, resultaren en conflicto los derechos de los particulares con la necesidad por ella reconocida, **el interés privado deberá ceder al interés público o social**.

La propiedad es una función social que implica obligaciones. Como tal, le es inherente una función ecológica.

El Estado protegerá y promoverá las formas asociativas y solidarias de propiedad.

Por motivos de utilidad pública o interés social definidos por el legislador, podrá haber expropiación mediante sentencia judicial e indemnización previa. Ésta se fijará consultando los intereses de la comunidad y del afectado. **En los casos que determine el legislador, dicha expropiación podrá adelantarse por vía administrativa**, sujeta a posterior acción contenciosa-administrativa, incluso respecto del precio". (Negrilla fuera de texto).

La Corte Constitucional, en la Sentencia C-374 del 13 de agosto de 1997, en relación con lo que dispone el artículo antes transcrito, señaló lo siguiente:

"(...) El artículo 58 de la Constitución, (...) consagra, al lado de la garantía del derecho de propiedad y de los demás derechos adquiridos con arreglo a las leyes civiles, la función social de ellos – hoy adicionada con la ecológica-, la **prevalencia del interés general sobre el individual** y las distintas formas de expropiación. **La expropiación implica el ejercicio de una potestad, de la cual es titular el Estado Social de Derecho, que le permite, con el cumplimiento de los requisitos constitucionales, quitar la propiedad individual sobre un determinado bien en beneficio del interés colectivo.** (...) De conformidad con los preceptos fundamentales, la expropiación común u ordinaria sólo se aplica si el legislador, por vía general, ha señalado los motivos de utilidad pública o de interés social (...). También establece la Constitución de 1991 una modalidad expropiatoria por vía administrativa cuya aplicación requiere determinación del legislador, sujeta a posterior acción contenciosa administrativa, incluso respecto del precio." (Negrilla fuera de texto).

Significa lo anterior, que el Estado será responsable de realizar las adquisiciones de carácter predial con el fin de facilitar la implementación y desarrollo de proyectos viales o de infraestructura de transporte considerados como de utilidad pública e interés social, inclusive, recurriendo a la figura de la expropiación administrativa o judicial; por eso, el artículo 20 de la Ley 1682 del 22 de noviembre de 2013, dispone lo siguiente:

"Artículo 20. La adquisición predial es responsabilidad del Estado y para ello la **entidad pública responsable del proyecto** podrá adelantar la **expropiación administrativa** con fundamento en el motivo definido en el artículo anterior, siguiendo para el efecto los procedimientos previstos en las

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Leyes 9a de 1989 y 388 de 1997, o la **expropiación judicial** con fundamento en el mismo motivo, de conformidad con lo previsto en las Leyes 9a de 1989, 388 de 1997 y 1564 de 2012.

En todos los casos de expropiación, incluyendo los procesos de adquisición predial en curso, deben aplicarse las reglas especiales previstas en la presente ley. (...)".

De acuerdo con lo expuesto, en esta entidad no procede la ejecución de acciones tendientes a la adquisición de predios y, eventualmente, el adelantamiento de expropiaciones de carácter administrativo en virtud del traslado de personas que se deba efectuar por la construcción de un proyecto de infraestructura vial.

En consonancia con lo anterior, en lo que tiene que ver con la formulación de la medida de manejo propuesta en el Plan de Manejo Ambiental por la Concesionaria Vial Andina S.A.S para el traslado de la población por efecto de la ejecución del proyecto, es pertinente resaltar que las acciones que prevea el titular de la licencia ambiental para su implementación no se constituyen en obligaciones vinculantes, respecto a su contenido, frente a esta Autoridad; significa lo anterior, que la verificación, en cuanto a su cumplimiento, se circunscribe a un aspecto meramente informativo relacionado con su aplicación, pero no en lo relacionado con los métodos que se utilicen y ejecuten para la contención del impacto.

Por tal razón y en lo relacionado con esta Autoridad, la efectividad de la medida propuesta referente al traslado de población se limitará, de manera exclusiva, a la recepción de la información que el titular de la licencia ambiental presente en cuanto a su puesta en marcha, por lo que, en consecuencia se releva a esta entidad de la posibilidad de establecer obligaciones y/o requerimientos que se orienten a establecer el modo, forma e instrumentos que exijan el cumplimiento de la aludida medida.

Finalmente, mediante el presente acto administrativo esta Autoridad procederá a acoger lo dispuesto en el Concepto Técnico No. 0568 del 17 de febrero de 2016, en el cual se concluyó que la información presentada por la **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, para la solicitud de licencia ambiental referente al proyecto denominado "**Construcción nueva calzada de la Carretera Bogotá – Villavicencio, Tramo Chirajara - Bijagual**", localizado en el municipio de Guayabetal en el departamento de Cundinamarca y en el municipio de Villavicencio en el departamento del Meta, es suficiente, considerando viable su otorgamiento, de conformidad con las obligaciones que se establecerán en la parte resolutive del presente acto administrativo.

Por lo tanto atendiendo los fundamentos legales y jurisprudenciales antes expuestos, y analizados los aspectos técnicos consignados en la presente actuación administrativa, esta Autoridad considera procedente otorgar Licencia Ambiental a la **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, para el proyecto denominado "**Construcción nueva calzada de la Carretera Bogotá – Villavicencio, Tramo Chirajara - Bijagual**", localizado en el municipio de Guayabetal en el departamento de Cundinamarca y en el municipio de Villavicencio en el departamento de Meta.

Que en mérito de lo expuesto,

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- Otorgar a la **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, identificada con N.I.T. 900848064-6, licencia ambiental para la ejecución del proyecto denominado "**Construcción nueva calzada de la Carretera Bogotá – Villavicencio, Tramo Chirajara - Bijagual**" localizado en el municipio de Guayabetal, en el departamento de Cundinamarca y en el municipio de Villavicencio, en el departamento del Meta, de acuerdo a lo dispuesto en la parte motiva del presente acto administrativo.

ARTÍCULO SEGUNDO.- Autorizar a la **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, la realización de las siguientes obras y/o actividades, de acuerdo con las características y obligaciones que se enuncian a continuación:

1. Infraestructura y obras ambientalmente viables

Nº	Infraestructura	Comentarios	
1	Características geométricas de diseño	Los parámetros de diseño geométrico del tramo vial Chirajara-Bijagual se indican en la siguiente Tabla:	
		Parámetros de diseño de la vía	
		PARÁMETRO	PROYECTO
		Velocidad de diseño (km/h)	80
		Pendiente máxima (%)	6

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Nº	Infraestructura	Comentarios	
		Radio mínimo (m)	230
		Tipo de calzada	Sencilla
		Ancho de calzada	9,60
		Ancho de berma externa	1,8 m
		Ancho de berma interna	0,5 m
		Ancho de carril	3,65 m
		Peralte máximo	8.00 %
		Longitud Total (m)	13.620
		Puentes (m)	1.837
			13,34%
		Túneles incluye túneles falsos (m)	7.161
			52.06%
		Vía en superficie (m)	4.622

Criterios básicos de diseño de los túneles

TÚNELES	CARACTERÍSTICAS
Cortos	1. $L < 1000$ m;
	2. Para tráfico unidireccional o bidireccional, la ventilación natural (debido al efecto pistón) es suficiente para satisfacer los requerimientos de la operación;
	3. Pendiente máxima 6%
Largos	1. $L > 1000$ m;
	2. Para tráfico unidireccional, el sistema de ventilación requerido es el longitudinal;
	3. Para tráfico bidireccional, el volumen de tráfico determina si el sistema de ventilación óptimo es semi-transversal o longitudinal.
	4. Pendiente máxima 3%

Sección típica vía en superficie

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Nº	Infraestructura	Comentarios
		Sección Típica de túneles con revestimiento final en concreto

2	Retornos, pasos a nivel y desnivel	A continuación se indican los retornos establecidos a lo largo del tramo. No se contemplan intersecciones viales en el diseño Retornos, pasos a nivel y desnivel del tramo <table> <tr> <th>retorno</th><th>Abcisado</th><th>Infraestructura</th><th>long (m)</th><th>Descripción</th></tr> <tr> <td>R1</td><td>K63+400</td><td>Retorno a nivel</td><td>157</td><td>Es un retorno doble ubicado entre los Puentes 1 y 2 para garantizar el retorno de los usuarios de la vía en sentido Bogotá – Bogotá y Villavicencio - Villavicencio.</td></tr> <tr> <td>R2</td><td>K66+760</td><td>Retorno a desnivel</td><td>261</td><td>Es un retorno hacia Bogotá para el cual se incorpora un puente de 30 m (incluido en la longitud).</td></tr> <tr> <td>R3</td><td>K69+500</td><td>Paso a nivel y desnivel</td><td>1.139</td><td>Acceso de los usuarios de la vía provenientes de Villavicencio a Pipiral o de Bogotá a Susumuco. Incluye dos puentes de 22m y 25 m.</td></tr> <tr> <td>R4</td><td>K70+360</td><td>Paso a desnivel</td><td>996</td><td>Acceso Vía Antigua. Incluye puente de 25m</td></tr> <tr> <td>R5</td><td>K74+460</td><td>Retorno a nivel</td><td>216</td><td>Habitantes provenientes de la vereda Manzanares y los usuarios provenientes de los sectores Pipiral que desean retornar en dirección a Bogotá o los que vienen de Villavicencio y quieren retornar.</td></tr> </table> Lazos de conectividad de los retornos diseñados <table> <tr> <th colspan="4">LAZOS</th></tr> <tr> <th colspan="4">Los lazos permiten dan conectividad con los accesos veredales y la vía antigua que conecta con Villavicencio</th></tr> <tr> <th>LAZO</th><th>ABSCISADO</th><th>LONGITUD (M)</th><th>DESCRIPCIÓN</th></tr> <tr> <td>L1</td><td>K63+400</td><td>68</td><td>Ubicado en el Retorno 1. Permite garantizar el retorno de los usuarios de la vía en sentido Bogotá – Bogotá.</td></tr> <tr> <td>L2</td><td>K63+400</td><td>89</td><td>Ubicado en el Retorno 1. Permite garantizar el retorno de los usuarios de la vía en sentido y Villavicencio - Villavicencio.</td></tr> <tr> <td>L3</td><td>K69+500</td><td>650</td><td>Ubicado en retorno 3, con el lazo 3 se mantiene el acceso de los usuarios de la vía provenientes de Villavicencio a Pipiral. Permite el retorno Villavicencio-Villavicencio.</td></tr> <tr> <td>L4</td><td>K69+500</td><td>442</td><td>Ubicado en el Retorno 3. Se requiere de dos puentes de 25 m y 22m respectivamente. El lazo 4 permite el retorno Bogotá - Bogotá.</td></tr> </table>	retorno	Abcisado	Infraestructura	long (m)	Descripción	R1	K63+400	Retorno a nivel	157	Es un retorno doble ubicado entre los Puentes 1 y 2 para garantizar el retorno de los usuarios de la vía en sentido Bogotá – Bogotá y Villavicencio - Villavicencio.	R2	K66+760	Retorno a desnivel	261	Es un retorno hacia Bogotá para el cual se incorpora un puente de 30 m (incluido en la longitud).	R3	K69+500	Paso a nivel y desnivel	1.139	Acceso de los usuarios de la vía provenientes de Villavicencio a Pipiral o de Bogotá a Susumuco. Incluye dos puentes de 22m y 25 m.	R4	K70+360	Paso a desnivel	996	Acceso Vía Antigua. Incluye puente de 25m	R5	K74+460	Retorno a nivel	216	Habitantes provenientes de la vereda Manzanares y los usuarios provenientes de los sectores Pipiral que desean retornar en dirección a Bogotá o los que vienen de Villavicencio y quieren retornar.	LAZOS				Los lazos permiten dan conectividad con los accesos veredales y la vía antigua que conecta con Villavicencio				LAZO	ABSCISADO	LONGITUD (M)	DESCRIPCIÓN	L1	K63+400	68	Ubicado en el Retorno 1. Permite garantizar el retorno de los usuarios de la vía en sentido Bogotá – Bogotá.	L2	K63+400	89	Ubicado en el Retorno 1. Permite garantizar el retorno de los usuarios de la vía en sentido y Villavicencio - Villavicencio.	L3	K69+500	650	Ubicado en retorno 3, con el lazo 3 se mantiene el acceso de los usuarios de la vía provenientes de Villavicencio a Pipiral. Permite el retorno Villavicencio-Villavicencio.	L4	K69+500	442	Ubicado en el Retorno 3. Se requiere de dos puentes de 25 m y 22m respectivamente. El lazo 4 permite el retorno Bogotá - Bogotá.
retorno	Abcisado	Infraestructura	long (m)	Descripción																																																								
R1	K63+400	Retorno a nivel	157	Es un retorno doble ubicado entre los Puentes 1 y 2 para garantizar el retorno de los usuarios de la vía en sentido Bogotá – Bogotá y Villavicencio - Villavicencio.																																																								
R2	K66+760	Retorno a desnivel	261	Es un retorno hacia Bogotá para el cual se incorpora un puente de 30 m (incluido en la longitud).																																																								
R3	K69+500	Paso a nivel y desnivel	1.139	Acceso de los usuarios de la vía provenientes de Villavicencio a Pipiral o de Bogotá a Susumuco. Incluye dos puentes de 22m y 25 m.																																																								
R4	K70+360	Paso a desnivel	996	Acceso Vía Antigua. Incluye puente de 25m																																																								
R5	K74+460	Retorno a nivel	216	Habitantes provenientes de la vereda Manzanares y los usuarios provenientes de los sectores Pipiral que desean retornar en dirección a Bogotá o los que vienen de Villavicencio y quieren retornar.																																																								
LAZOS																																																												
Los lazos permiten dan conectividad con los accesos veredales y la vía antigua que conecta con Villavicencio																																																												
LAZO	ABSCISADO	LONGITUD (M)	DESCRIPCIÓN																																																									
L1	K63+400	68	Ubicado en el Retorno 1. Permite garantizar el retorno de los usuarios de la vía en sentido Bogotá – Bogotá.																																																									
L2	K63+400	89	Ubicado en el Retorno 1. Permite garantizar el retorno de los usuarios de la vía en sentido y Villavicencio - Villavicencio.																																																									
L3	K69+500	650	Ubicado en retorno 3, con el lazo 3 se mantiene el acceso de los usuarios de la vía provenientes de Villavicencio a Pipiral. Permite el retorno Villavicencio-Villavicencio.																																																									
L4	K69+500	442	Ubicado en el Retorno 3. Se requiere de dos puentes de 25 m y 22m respectivamente. El lazo 4 permite el retorno Bogotá - Bogotá.																																																									

“Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones”

Nº	Infraestructura	Comentarios								
		L5	K70+360	423	Ubicado en el Retorno 4. Se requiere de un puente de 25 metros. El lazo 5 permite desviar el tráfico pesado a la vía antigua que conduce a Villavicencio. De la misma manera permite que los vehículos pequeños de transporte de pasajeros loguen entrar al casco urbano de Pipiral, pero sin ingresar al mismo (sin evasión del Peaje)					
		L6	K70+360	300	Este conecta la vía antigua que conduce a Villavicencio con la vía principal en sentido Bogotá.					
		L7	K70+360	90	Ubicado en Retorno 4. Permite la movilidad de los vehículos pequeños de transporte de pasajeros para regresar a Villavicencio por la vía antigua.					
		L7A	K70+300	157	Ubicado en el retorno 4. El lazo 7A funciona como retorno permitiendo que los usuarios que vienen de la vía antigua retornen hacia Villavicencio haciendo uso de la calzada proyectada.					
		L8	K73+000	175	El lazo 8 da acceso al tráfico proveniente de Servitá y la Subestación La Reforma a la calzada existente, que en este sector tiene sentido Villavicencio – Bogotá					
		L8A	K73+000	203	El lazo 8A proporciona acceso del tráfico proveniente de Bogotá hacia la Subestación de la Reforma y Servitá.					
		L8B	K73+000	181	El lazo 8B proporciona acceso del tráfico proveniente de Villavicencio hacia la Subestación de la Reforma y Sertvitá.					
		Acceso Box vehicular	K73+000	292	Permite el paso del flujo vehicular entre el sector La Reforma y Servitá, y la vereda Manzanares por medio de un paso deprimido mediante un Box Vehicular de longitud de 45 metros.					
		L9	K74+460	103	Ubicado en el Retorno 5, da acceso por medio del lazo 9 hacia la calzada nueva a los habitantes provenientes de la vereda Manzanares y los usuarios provenientes de los sectores Pipiral que desean retornar en dirección a Bogotá.					
		L10	K74+460	113	Ubicado en el Retorno 5. El lazo 10 garantiza a los usuarios que han pasado los túneles del sector Bijagual y Buenavista retornar a Villavicencio.					
3	Puentes vehiculares y peatonales	Se proyecta la construcción de quince (15) puentes vehiculares, un box vehicular y tres (3) peatonales así:								
		Puentes vehiculares tramo Chirajara-Bijagual								
		TIPO	NÚMERO	ABSCISA		LONG (M)	TIPOLOGÍA	LUCES	LUZ MÁX.	OBSERVACIÓN
				INICIO	FIN					
		Puentes sector Chirajara –El Porvenir								
		Puente Vehicular	1	K63+240	K63+333	93	Voladizos Sucesivos	2	46,5	Q. La pala
			2	K63+453	K63+503	50	Metálico	1	50	Q. Casa de Teja
			3	K64+148	K64+379	231	Voladizos Sucesivos	4	77	Q. Chorreron - Q. Macalito
		Puentes sector El Porvenir-Caño Seco								
		Puente Vehicular	4	K66+826	K66+930	104	Mixto Vigas Preesforzadas y Vigas Metálicas	3	64	Q. Susumuco
			5	K67+352	K67+529	177	Voladizos Sucesivos	3	88,5	Q. Corrales
			6	K70+512	K70+612	100	Vigas Postensadas	3	35	Accidente geográfico
			16	K00+17	K00+20	30	Viga Cajón	1	30	Retorno 2 sobre

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Nº	Infraestructura	Comentarios								
				5	5				via existente	
			17	K00+24 3	K00+26 8	25	Viga Cajón	1	25	Retorno 3 sobre via nueva
			18	K00+19 3	K00+21 5	22	Viga Cajón	1	22	Retorno 3 sobre via existente
			19	K00+13 4	K00+15 9	25	Vigas Postensada s	1	25	Retorno 4 sobre via nueva
		Puentes Caño Seco-Bijagual								
		Puente Vehicular	7	K70+88 8	K71+58 0	692	Extradosado	5	190	Q. Pipiral - Q. Colorada
			8	K71+89 3	K71+96 3	70	Metálico	1	70	Q. La Floresta
			9	K72+12 7	K72+22 7	100	Vigas Postensadas	3	35	Q. Rosario
			10	K73+37 3	K73+50 3	130	Voladizos Sucesivos	3	65	Q. Servitá
			11	K73+87 8	K73+96 8	90	Mixto	3	50	Q. Negra
		Los puentes que se catalogan como alternativas para pasos de agua son los puentes 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10 y 11 y los puentes que corresponden a pasos sobre accidentes geográficos o pasos a desnivel son los puentes 6, 16, 17, 18 y 19.								
		Para la construcción de los apoyos, la excavación de los pilotes se realiza en forma manual, se funden y se construyen las zapatas, estribos y pilas; para las superestructuras la construcción depende de la tipología a emplear en cada puente (voladizos sucesivos, viga cajón, vigas postensadas, metálico).								
		Puentes peatonales tramo Chirajara-Bijagual								
		TIPO	NÚMERO	ABSCISA		LONG (M)	TIPOLOGÍ A	LUCES	LUZ MÁX.	OBSERVACIÓN
				INICIO	FIN					
Puentes sector Chirajara –El Porvenir										
Puente Peatonal	1	K63+435		75	Viga Cajón	3	28	Casa de Teja		
Puentes sector El Porvenir-Caño Seco										
Puente Peatonal	2	K69+455		20	Viga Cajón		16,2	Pipiral		
Puentes sector Caño Seco-Bijagual										
Puente Peatonal	3	K73+180		41	Viga Cajón	2	18	Servitá		
4	Túneles	Se proyectaron cinco (5) túneles a lo largo del proyecto.								
		Túneles tramo Chirajara-Bijagual								
		TÚNEL	PORTAL DE ENTRADA		PORTAL DE SALIDA		TOTAL TÚNEL(M)*/			
			ABSCISA INICIAL TÚNEL FALSO	ABSCISA INICIAL TÚNEL	ABSCISA FINAL TÚNEL	ABSCISA FINAL TÚNEL FALSO				
		2	K63+517	K63+553	K64+120	K64+128	611			
		4	K66+935	K66+945	K67+346	K67+352	417			
		5	K67+535	K67+540	K69+300	K69+310	1775			
		Total túneles					7161			
		*/Excavación subterránea + falso túnel								
		5	Obras hidráulicas menores	Se han propuesto 47 nuevas estructuras de drenaje tales como alcantarillas circulares, y tipo cajón o box culvert, todos ellos de diferentes dimensiones.						
Alcantarillas tramo Chirajara-Bijagual										
LOCALIZACIÓN GENERAL DE OBRAS				DIMENSIÓN (m)	CALZADA IZQUIERDA DISEÑO FINAL	CALZADA DERECHA DISEÑO FINAL	COORDENADAS			
ABSCISA EJE IZQ.	ABSCISA EJE DER.				TRATAMIENTO	TRATAMIENT O	NORTE	ESTE		
	PR70+875			900	Nueva	-	955.487	1.039.943		
K00+484	PR70+931			900	Nueva	Prolongar obra	956.693	1.038.608		

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Nº	Infraestructura	Comentarios							
					existente				
		K00+574		900	Nueva		956.720 1.038.542		
		K00+392	PR71+039	900	Nueva	Conservar	956.653 1.038.697		
		K00+640	PR71+238	900	Nueva	Conservar	956.538 1.038.324		
		K63+390		900	Nueva	-	956.106 1.033.608		
		K69+570		900	Nueva	-	956.375 1.039.166		
		K69+540 - K69+570		900	Nueva obra longitudinal	-	956.369 1.039.151		
		K69+570 - K69+600		900	Nueva obra longitudinal	-	956.354 1.039.173		
		K69+600 - K69+640		900	Nueva obra longitudinal	-	956.339 1.039.204		
		K69+640 - K69+690		900	Nueva obra longitudinal	-	956.327 1.039.247		
		K69+690 - K69+770		900	Nueva obra longitudinal	-	956.316 1.039.311		
		K69+770 - K69+840		900	Nueva obra longitudinal	-	956.306 1.039.386		
		K69+840 - K69+900		900	Nueva obra longitudinal	-	956.293 1.039.944		
		K69+900 - K69+990		900	Nueva obra longitudinal	-	956.263 1.039.517		
		K69+990 - K70+140		1500	Nueva obra longitudinal	-	956.202 1.039.620		
		K70+140 - K70+200		1500	Nueva obra longitudinal	-	956.142 1.039.706		
		K70+200 - K70+240		1500	Nueva obra longitudinal	-	956.104 1.039.738		
		K70+240 - K70+290		1500	Nueva obra longitudinal	-	956.065 1.039.760		
		K70+290 - K70+320		1500	Nueva obra longitudinal	-	956.018 1.039.777		
		K70+320 - K70+419		1500	Nueva obra longitudinal	-	955.956 1.039.791		
		K 69+540 - 70+419			Tubería transversal (conexión de pocetas con cámara central)	-	956.380 1.039.136		
		K70+329		900	Nueva		956.040 1.039.928		
		K70+419		900	Nueva	-	955.917 1.039.800		
		K70+540		900	Nueva	Nueva	955.795 1.039.816		
		K70+602	PR72+604	900	Prolongar Obra Existnte	Conservar	955.735 1.039.835		
		K70+677	PR72+678	900	Conservar	Nueva	955.662 1.039.856		
		K70+759	PR72+760	900	Conservar	Nueva	955.590 1.039.893		
		K70+874	PR72+876	900	Conservar	Nueva	955.487 1.039.944		
		K 71+763	PR71+766	900	Conservar	Nueva	954.885 1.040.559		
		K72+366	PR72+366	900	Conservar	Nueva	954.344 1.040.801		
		K 72+615		900	Nueva	-	954.109 1.040.851		
		K72+921		900	Prolongar Obra Existente	Nueva	953.864 1.041.008		
		K73+609		900		Nueva	953.386 1.041.501		
		K73+640		900		Nueva	953.361 1.041.516		
		K74+939	PR74+9 37	900	Prolongar Obra Existente	Nueva	953.881 1.041.045		
		K74+215	PR76+2 44	900	Nueva	Reemplazar	952.807 1.041.582		
		K74+407			Nueva	-	952.630 1.041.507		
		K74+553		900	Nueva	Nueva	952.507 1.041.430		
		K74+704		900	Nueva	Nueva	952.388 1.041.336		
Box culverts tramo Chirajara-Bijagual									
LOCALIZACIÓN GENERAL		DIMENSIÓN (m)		CALZADA IZQUIERDA DISEÑO FINAL		CALZADA DERECHA DISEÑO FINAL		COORDENADAS	
ABSCIS A EJE IZQ.	ABSCISA EJE DER.	DIMENSIÓN (m)		TRATAMIENTO		TRATAMIENTO		ESTE	NORTE
K70+419	K70+413	2.0x2.0		Nueva		Conservar		1.039.800	955.917

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Nº	Infraestructura	Comentarios						
		K71+681	K71+681	1.80x1.50	Conservar	Nueva	1.040.512	954.951
			K72+615	1.0X1.0	-	Nueva	1.040.820	954.097
		K74+811	K72+806	2.0x2.0	Nueva	Nueva	1.040.969	953.981
		K75+051	K73+031	2.0X2.0	Reemplazar	Nueva	1.041.070	953.785
		K75+226	K73+196	2.5x2.0	Conservar	Nueva	1.041.197	953.366
		K73+233	K73+233	2.0X2.0	Conservar	Nueva	1.041.224	953.640

2. Infraestructura asociada al proyecto

Nº	Infraestructura	Comentarios																																												
1	Campamentos permanentes y transitorios	Se han propuesto cinco (5) campamentos temporales, en cuyas instalaciones se ubican oficinas, plantas concretoras, de triturado, zonas de parqueo, patios para maquinaria y talleres de mantenimiento. Se prevé que para la instalación de este tipo de infraestructura, se utilice entre una y tres (1-3) hectáreas de terreno. <table><tr><th colspan="5">Localización de los campamentos</th></tr><tr><th rowspan="2">CAMPAMENTO</th><th rowspan="2">LOCALIZACION (m)</th><th colspan="2">COORDENADAS</th><th rowspan="2">ÁREA (Ha.)</th></tr><tr><th>ESTE</th><th>NORTE</th></tr><tr><td>1</td><td>K66+800</td><td>1.036.930</td><td>956.181,4</td><td>0.1753</td></tr><tr><td>2</td><td>K70+700</td><td>1.039.980</td><td>955.688,8</td><td>2.0827</td></tr><tr><td>3</td><td>K72+800</td><td>1.041.080</td><td>954.000,9</td><td>2.6048</td></tr><tr><td>4</td><td>K73+550</td><td>1.041.500</td><td>953.516,3</td><td>0.9227</td></tr><tr><td>5</td><td>K76+900</td><td>1.041.210</td><td>952.339,7</td><td>1.6535</td></tr></table>	Localización de los campamentos					CAMPAMENTO	LOCALIZACION (m)	COORDENADAS		ÁREA (Ha.)	ESTE	NORTE	1	K66+800	1.036.930	956.181,4	0.1753	2	K70+700	1.039.980	955.688,8	2.0827	3	K72+800	1.041.080	954.000,9	2.6048	4	K73+550	1.041.500	953.516,3	0.9227	5	K76+900	1.041.210	952.339,7	1.6535							
Localización de los campamentos																																														
CAMPAMENTO	LOCALIZACION (m)	COORDENADAS		ÁREA (Ha.)																																										
		ESTE	NORTE																																											
1	K66+800	1.036.930	956.181,4	0.1753																																										
2	K70+700	1.039.980	955.688,8	2.0827																																										
3	K72+800	1.041.080	954.000,9	2.6048																																										
4	K73+550	1.041.500	953.516,3	0.9227																																										
5	K76+900	1.041.210	952.339,7	1.6535																																										
2	Zonas de disposición final de material de excavación y escombros	Se proyectaron cinco (5) ZODMES a lo largo del proyecto. Para la selección de los lugares y diseños de los ZODMES se tuvieron en cuenta factores como uso del suelo del predio, cobertura vegetal, interacción con cuerpos de agua, topografía, tipo de material y volumen a disponer, características técnicas, e impactos ambientales que se puedan producir en el entorno y en la comunidad asentada en la zona. El material a disponer en estas ZODMES será todo aquel que no cumpla con las características necesarias para ser empleado como lleno para la conformación de la vía. La capacidad de las ZODMES es la siguiente: <table><tr><th rowspan="2">ZODME</th><th rowspan="2">LOCALIZACION (m)</th><th colspan="2">COORDENADAS</th><th rowspan="2">ÁREA (m2)</th><th rowspan="2">CAPACIDAD (m3)</th></tr><tr><th>ESTE</th><th>NORTE</th></tr><tr><td>1</td><td>PR71+780</td><td>1.039.320</td><td>956.379</td><td>55102</td><td>766,834.19</td></tr><tr><td>2</td><td>PR75+000</td><td>1.041.130</td><td>953.661</td><td>13861.27</td><td>109,020.14</td></tr><tr><td>3</td><td>PR75+770</td><td>1.041.420</td><td>953.248</td><td>51878.5</td><td>705,506.65</td></tr><tr><td>4</td><td>PR74+810</td><td>1.041.360</td><td>952.244</td><td>71738.3</td><td>868,430.71</td></tr><tr><td>5</td><td>PR74+810</td><td>1.041.080</td><td>951.863</td><td>25890.5</td><td>257,839.04</td></tr><tr><td colspan="4"></td><td>TOTAL CAPACIDAD (m3)</td><td>2,707,630.73</td></tr></table>	ZODME	LOCALIZACION (m)	COORDENADAS		ÁREA (m2)	CAPACIDAD (m3)	ESTE	NORTE	1	PR71+780	1.039.320	956.379	55102	766,834.19	2	PR75+000	1.041.130	953.661	13861.27	109,020.14	3	PR75+770	1.041.420	953.248	51878.5	705,506.65	4	PR74+810	1.041.360	952.244	71738.3	868,430.71	5	PR74+810	1.041.080	951.863	25890.5	257,839.04					TOTAL CAPACIDAD (m3)	2,707,630.73
ZODME	LOCALIZACION (m)	COORDENADAS			ÁREA (m2)	CAPACIDAD (m3)																																								
		ESTE	NORTE																																											
1	PR71+780	1.039.320	956.379	55102	766,834.19																																									
2	PR75+000	1.041.130	953.661	13861.27	109,020.14																																									
3	PR75+770	1.041.420	953.248	51878.5	705,506.65																																									
4	PR74+810	1.041.360	952.244	71738.3	868,430.71																																									
5	PR74+810	1.041.080	951.863	25890.5	257,839.04																																									
				TOTAL CAPACIDAD (m3)	2,707,630.73																																									
3	Plantas de triturado, concreto y asfalto	Plantas asfálticas: No se va a realizar el montaje de este tipo de infraestructura según el Estudio de Impacto Ambiental. Se utilizarán proveedores de este tipo de materiales. Plantas de concreto hidráulico: Se tendrá la instalación de una planta de concreto en cada instalación temporal y portal del proyecto, según el estudio se prevé que estas plantas tengan una capacidad promedio de 20 m3/hora, condicionada claramente a la necesidad identificada durante el proceso de obra por el Constructor. No serán plantas de producción industrial; serán de tipo portátil, armable por partes, es decir, equipos dosificadores móviles, para la fabricación de la gama de concretos hidráulicos que requiere la construcción de las soluciones a los sitios críticos. Plantas Industriales: se plantea la instalación temporal de tres plantas: <table><tr><th>PLANTA</th><th>ABSCISA</th><th>CAPACIDAD (m³)</th></tr><tr><td>1</td><td>K63+400</td><td>Una planta de triturados móvil (200 Ton/h) y una de concreto 70 m3/h.</td></tr><tr><td>2</td><td>K69+900</td><td>Otra planta de triturados móvil (350 Ton/h) y una de concreto 60 m3/h</td></tr><tr><td>3</td><td>K76+900</td><td>Se plantea la instalación temporal de una planta de concreto 70 m3/h y una planta</td></tr></table>	PLANTA	ABSCISA	CAPACIDAD (m³)	1	K63+400	Una planta de triturados móvil (200 Ton/h) y una de concreto 70 m3/h.	2	K69+900	Otra planta de triturados móvil (350 Ton/h) y una de concreto 60 m3/h	3	K76+900	Se plantea la instalación temporal de una planta de concreto 70 m3/h y una planta																																
PLANTA	ABSCISA	CAPACIDAD (m³)																																												
1	K63+400	Una planta de triturados móvil (200 Ton/h) y una de concreto 70 m3/h.																																												
2	K69+900	Otra planta de triturados móvil (350 Ton/h) y una de concreto 60 m3/h																																												
3	K76+900	Se plantea la instalación temporal de una planta de concreto 70 m3/h y una planta																																												

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Nº	Infraestructura	Comentarios			
					de trituración móvil (200 Ton/h)
4	Plazoleta de maniobras	Para los túneles, se tendrán instalaciones en cada uno de los respectivos portales de entrada y salida denominada plazoleta de maniobras, que se requiere tener durante la etapa constructiva, a manera de apoyo y control logístico para las obras. La disposición y distribución de estas plazoletas de maniobras, dependerá de la forma como paulatinamente se vaya conformando la construcción del portal, lo cual es dependiente de las condiciones de estabilidad geotécnica y de los espacios que paulatinamente se irán logrando para alojar las diversas instalaciones y montajes que se van requiriendo. En las plazoletas se contará con oficinas, baños portátiles, zonas de acopio provisional, zonas de tratamiento de ARI, almacén, zona de acopio de agua, zona de parqueo y maniobra, planta de concretos, zona de almacenaje de residuos sólidos y líquidos, y planta de energía. No se requiere alguna zona de taller, ni de suministro de aceites y combustibles a maquinaria, vehículos y equipos.			
5	Instalaciones para puentes	Se plantea la adopción de instalaciones para apoyo logístico en la construcción de los puentes vehiculares. Dentro de la proyección se prevé que esta infraestructura se dispondrá a uno de los costados del puente; cuando estos se construyan sobre cuerpos de agua se ubicarán fuera de la faja de la ronda hidráulica. En las zonas de apoyo o cimentación para los puentes (estribos y pilas) se contará con baños portátiles, zona para almacenar materiales y herramienta, tanque de agua, zona de almacenaje de residuos sólidos y líquidos, y zona de hierros, y plantas portátiles para la fabricación de concreto.			
6	Instalaciones frentes de obra móviles	Para los tramos de vía en superficie y otras obras como retornos, taludes, obras hidráulicas, etc., se tendrán locaciones temporales en cada uno de los respectivos frentes de obra y está compuesta por una serie de infraestructura que se requiere tener durante la etapa constructiva, a manera de apoyo y control logístico para las obras. En los frentes de obra móviles se contará con baños portátiles, zona para acopio provisional, zona de almacén y suministro, zona de acopio de agua, zona de almacenaje de residuos sólidos y líquidos, y plantas portátiles para la fabricación de concreto.			
7	Fuentes de materiales	Según el Estudio de Impacto Ambiental, el proyecto no contempla la explotación de materiales de arrastre o cantera para las actividades de construcción del proyecto. Sin embargo si contempla la compra de estos materiales a proveedores autorizados. Con respecto al material proveniente de la excavación de los túneles o denominado rezaga, en caso de presentar buenas condiciones y cumpla especificaciones técnicas, podrá ser utilizado como relleno y/o como insumo para trituración entre otras actividades.			
8	Sitios de captación de aguas	Para el funcionamiento de las locaciones temporales así como para la construcción de la nueva calzada Bogotá-Villavicencio tramo Chirajara - Bijagual, se requiere la captación del recurso hídrico en 13 quebradas, para lo cual se solicita las concesiones de agua.			
9	Sitios de vertimiento de aguas residuales	Por el funcionamiento de las locaciones temporales, construcción de túneles se realizarán vertimientos tanto industriales como domésticos, los cuales deberán contar sistema de tratamiento previo a su vertimiento y permiso de vertimientos.			
10	Generación de residuos sólidos	Se identifica la generación de tres tipos de residuos sólidos: inertes, convencionales y peligrosos: Para el cálculo de volumen de residuos inertes se tuvo en cuenta el balance de masas presentado y el volumen de material dispuesto en los ZODMES, el total de inertes es de 2.472.479 m3. La generación de RS convencionales se estimó en 1238.5 kg y con base en los datos de generación de residuos de los sectores 1 a 4A (Tercio Medio El Tablón - Chirajara) de la vía Bogotá-Villavicencio que se encuentra actualmente en construcción.			
11	Peajes y CCO	Se contempla la ampliación del peaje de Pipiral K72+100, de 6 a 14 bahías, y del edificio de control en un área de aproximadamente 100 m2, se plantea la construcción de un box peatonal para el acceso a las cabinas de la plataforma y la instalación de una subestación para garantizar el 100% de suplencia.			

3. Actividades ambientalmente viables:

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
PRE-CONSTRUCCIÓN	1. Contratación e instalación de personal	Conformación del equipo humano necesario para las obras, engloba todo aquel personal calificado, semicalificado y no calificado requerido por los constructores a nivel administrativo y operativo

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	2. Adquisición de predios	Adquisición de las franjas o áreas para la adecuación del proyecto junto con su infraestructura asociada, como son las ZODMES y el área de franja de protección (si es el caso); este proceso se desarrollará de acuerdo a la normatividad vigente en la materia y con personal experto.
	3. Instalación y operación de instalaciones temporal	Corresponde a las instalaciones que el constructor, deberá proveer temporalmente como son edificaciones destinadas a campamentos, Oficinas de Atención a la Comunidad, patio de equipos, plantas de concreto, asfalto, trituración y demás espacios que sean requeridos para la administración y ejecución del proyecto "Construcción de la nueva calzada tramo Chirajara - Bijagual de la carretera Bogotá-Villavicencio".
	4. Movilización de material de construcción, insumos, maquinaria, equipo y personal	Se refiere a la movilización o desplazamiento de maquinaria y equipos en la vía y/o en las vías existentes de acceso al mismo, necesarios para la ejecución de actividades como cortes y construcción de terraplenes en el terreno, demoliciones, remoción de vegetación, excavaciones en túneles, colocación de concreto (asfáltico e hidráulico), así como al personal de la misma.
CONSTRUCCIÓN	5. Demolición de infraestructura existente	Esta actividad comprende la demolición total o parcial de estructuras, edificaciones, secciones de vía, cercas entre otras, para la adecuación de las zonas requeridas por el proyecto. De igual manera contempla el retiro, transporte y disposición final del material. Por otro lado, en los casos que se requiere la demolición o traslado de instalaciones de servicios públicos, esta actividad incluye la restauración o protección de estas estructuras.
	6. Desmonte, limpieza y descapote	Consiste en el retiro de la cobertura vegetal y la capa orgánica en las áreas que ocupan las obras así como de la infraestructura asociada a la misma, en esta actividad se incluye el retiro de tocones, raíces, escombros y basuras de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos. Se incluye de igual manera en esta actividad el traslado y disposición final del material removido.
	7. Tala Forestal	Consiste en retirar los individuos arbóreos para la adecuación de la vía. Este ítem analiza también la operación de maquinaria y equipos necesarios para el desarrollo de esta actividad.
	8. Movimiento de tierras en superficie (Incluye transporte y disposición final)	Esta actividad contempla las acciones encaminadas a conformar la banca de la vía, bien sea en corte, como en terraplén. Conlleva el manejo de la capa de suelo orgánico, explanaciones, cortes y/o excavaciones de suelos y rocas, así como rellenos o terraplenes. Igualmente comprende la conformación de zonas de depósito de suelos inertes sobrantes que no se puedan emplear para los llenos. Esta actividad de igual manera conlleva una importante labor de acarreo de materiales desde diversos orígenes y hacia diversos destinos
	9. Explotación de materiales de construcción	Esta actividad tiene que ver con la necesidad de extraer materiales bien sea de fuentes aluviales o de canteras, o de los materiales de excavación procedentes del movimiento de tierras en vías a superficies o túneles.
	10. Obras de arte	Esta actividad comprende la construcción de las estructuras de acompañamiento a la banca vial, las cuales se componen esencialmente de obras hidráulicas que se construyen mediante el uso de cemento, es decir en concreto hidráulico reforzado y/o simple. Para el caso de las obras de manejo hidráulico, se tienen las redes de alcantarillas que pueden ser en tubería y/o box coulvert, disipadores de energía y sedimentadores, subdrenes con geo textil y/o material granular, drenes horizontales en taludes y cunetas revestidas en concreto entre otros. En la mayoría de casos, las obras de drenaje se acometen paralelamente al movimiento de tierras y por sectores específicos del proyecto.
	11. Construcción de puentes.	Esta actividad consiste en la construcción de los puentes y viaductos proyectados para superar accidentes geográficos o mejorar la movilidad. Incluye actividades para las obras de protección de orillas (si aplica) y la construcción de pilotes y caisson.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN																																																																																																																																		
	12. Obras especiales (túneles)	Consiste en la construcción de obras que por su magnitud y complejidad constructiva, se asumen de carácter especial, más aun teniendo en cuenta que comparativamente son de mayor costo económico, pero con la particularidad que reducen la vulnerabilidad de la vía. Para el caso en particular se hace referencia a los túneles. Los túneles son obras subterráneas destinadas a atravesar complejas formaciones del relieve, cuya materialización se caracteriza por el cumplimiento de una secuencia constructiva propia, con tecnología, maquinaria y equipos específicamente orientados a tal fin. Característico en la mayoría de casos, existe la necesidad de contar con ZODMES para disponer el material rocoso producto de la excavación de la sección del túnel, así como el contar con dispositivos de apoyo para la captación, conducción, tratamiento y vertido final de las aguas subterráneas que surgen en el proceso constructivo.																																																																																																																																		
	13. Redes de servicios públicos	Consiste en todo el proceso ligado al tendido, reubicación, complementación o mejoramiento de las líneas, ductos o tuberías de acueducto, alcantarillado, telefonía, energía y/o fibra óptica. Su naturaleza guarda especial relación con inmuebles y vías urbanas y semi-urbanas, conllevando una importante labor de excavación, manejo de concretos y manejo potencial de fugas y de antiguos sistemas domiciliarios que dan servicio a comunidades, y que por lo mismo refieren una condición de manejo cuidadoso cuando se trata de su intervención en ámbitos existentes, es decir con asentamientos poblacionales existentes. De acuerdo con la información aportada en el EIA, se proyecta la intervención y relocalización de la infraestructura que se relaciona a continuación: Interferencias Eléctricas A continuación se muestra estas interceptaciones de redes eléctricas. <table><tr><th colspan="7">REDES ELÉCTRICAS INTERCEPTADAS</th></tr><tr><th>SECTOR</th><th>ÍTEM</th><th>UNID</th><th>CANT</th><th>INTERCEPT</th><th>ABS. INICIO</th><th>ABS. FINAL</th></tr><tr><td rowspan="2">Chirajara – El Porvenir</td><td>Red MT 13,2 kV</td><td>456</td><td>mL</td><td>Longitudinal</td><td>64+062</td><td>64+390</td></tr><tr><td>Red BT 110/220 V</td><td>101,7</td><td>mL</td><td>Longitudinal</td><td>64+062</td><td>64+390</td></tr><tr><td rowspan="3">El Porvenir – Caño Seco</td><td>Red MT 13,2 kV trifásica</td><td>576</td><td>mL</td><td>Peaje Pipiral</td><td>69+500</td><td>70+900</td></tr><tr><td>Sistema canalizado BT</td><td>1073</td><td>mL</td><td>Peaje Pipiral</td><td>69+500</td><td>70+900</td></tr><tr><td>Luminarias sodio 250 W</td><td>37</td><td>Un</td><td>Peaje Pipiral</td><td>69+500</td><td>70+900</td></tr><tr><td>Caño Seco - Bijagual</td><td>Red MT 13,2 kV</td><td>1189</td><td>mL</td><td>Longitudinal</td><td>73+260</td><td>74+700</td></tr></table> Red de Fibra Óptica <table><tr><th colspan="7">REDES DE FIBRAS OPTICA INTERCEPTADAS</th></tr><tr><th>SECTOR</th><th>ÍTEM</th><th>CANT</th><th>UNID</th><th>INTERCEPTA</th><th>ABS. INICIO</th><th>ABS. FINAL</th></tr><tr><td rowspan="6">Chirajar – El Porvenir</td><td>ADSS Autosoportada 48 hilos</td><td>453,9</td><td>1</td><td>Longitudinal</td><td>61+000</td><td>61+350</td></tr><tr><td>ADSS Autosoportada 24 hilos</td><td>340</td><td>1</td><td>Longitudinal</td><td>61+000</td><td>61+350</td></tr><tr><td>ADSS Autosoportada 2 hilos</td><td>453,9</td><td>1</td><td>Longitudinal</td><td>61+000</td><td>61+350</td></tr><tr><td>ADSS Autosoportada 48 hilos</td><td>513</td><td>1</td><td>Longitudinal</td><td>64+062</td><td>64+390</td></tr><tr><td>ADSS Autosoportada 24 hilos</td><td>413</td><td>1</td><td>Longitudinal</td><td>64+062</td><td>64+390</td></tr><tr><td>ADSS Autosoportada 2 hilos</td><td>513</td><td>1</td><td>Longitudinal</td><td>64+062</td><td>64+390</td></tr><tr><td rowspan="2">El Porvenir – Caño Seco</td><td>ADSS Autosoportada 48 hilos</td><td>1213</td><td>mL</td><td>Peaje Pipiral</td><td>69+600</td><td>70+700</td></tr><tr><td>ADSS Autosoportada 2 hilos</td><td>29</td><td>mL</td><td>Peaje Pipiral</td><td>69+600</td><td>70+700</td></tr><tr><td rowspan="2">Caño Seco - Bijagual</td><td>ADSS Autosoportada 48 hilos</td><td>3608,7</td><td>mL</td><td>Longitudinal</td><td>71+500</td><td>74+300</td></tr><tr><td>ADSS Autosoportada 24</td><td>3826</td><td>mL</td><td>Longitudinal</td><td>71+500</td><td>74+300</td></tr></table>	REDES ELÉCTRICAS INTERCEPTADAS							SECTOR	ÍTEM	UNID	CANT	INTERCEPT	ABS. INICIO	ABS. FINAL	Chirajara – El Porvenir	Red MT 13,2 kV	456	mL	Longitudinal	64+062	64+390	Red BT 110/220 V	101,7	mL	Longitudinal	64+062	64+390	El Porvenir – Caño Seco	Red MT 13,2 kV trifásica	576	mL	Peaje Pipiral	69+500	70+900	Sistema canalizado BT	1073	mL	Peaje Pipiral	69+500	70+900	Luminarias sodio 250 W	37	Un	Peaje Pipiral	69+500	70+900	Caño Seco - Bijagual	Red MT 13,2 kV	1189	mL	Longitudinal	73+260	74+700	REDES DE FIBRAS OPTICA INTERCEPTADAS							SECTOR	ÍTEM	CANT	UNID	INTERCEPTA	ABS. INICIO	ABS. FINAL	Chirajar – El Porvenir	ADSS Autosoportada 48 hilos	453,9	1	Longitudinal	61+000	61+350	ADSS Autosoportada 24 hilos	340	1	Longitudinal	61+000	61+350	ADSS Autosoportada 2 hilos	453,9	1	Longitudinal	61+000	61+350	ADSS Autosoportada 48 hilos	513	1	Longitudinal	64+062	64+390	ADSS Autosoportada 24 hilos	413	1	Longitudinal	64+062	64+390	ADSS Autosoportada 2 hilos	513	1	Longitudinal	64+062	64+390	El Porvenir – Caño Seco	ADSS Autosoportada 48 hilos	1213	mL	Peaje Pipiral	69+600	70+700	ADSS Autosoportada 2 hilos	29	mL	Peaje Pipiral	69+600	70+700	Caño Seco - Bijagual	ADSS Autosoportada 48 hilos	3608,7	mL	Longitudinal	71+500	74+300	ADSS Autosoportada 24	3826	mL	Longitudinal	71+500	74+300
REDES ELÉCTRICAS INTERCEPTADAS																																																																																																																																				
SECTOR	ÍTEM	UNID	CANT	INTERCEPT	ABS. INICIO	ABS. FINAL																																																																																																																														
Chirajara – El Porvenir	Red MT 13,2 kV	456	mL	Longitudinal	64+062	64+390																																																																																																																														
	Red BT 110/220 V	101,7	mL	Longitudinal	64+062	64+390																																																																																																																														
El Porvenir – Caño Seco	Red MT 13,2 kV trifásica	576	mL	Peaje Pipiral	69+500	70+900																																																																																																																														
	Sistema canalizado BT	1073	mL	Peaje Pipiral	69+500	70+900																																																																																																																														
	Luminarias sodio 250 W	37	Un	Peaje Pipiral	69+500	70+900																																																																																																																														
Caño Seco - Bijagual	Red MT 13,2 kV	1189	mL	Longitudinal	73+260	74+700																																																																																																																														
REDES DE FIBRAS OPTICA INTERCEPTADAS																																																																																																																																				
SECTOR	ÍTEM	CANT	UNID	INTERCEPTA	ABS. INICIO	ABS. FINAL																																																																																																																														
Chirajar – El Porvenir	ADSS Autosoportada 48 hilos	453,9	1	Longitudinal	61+000	61+350																																																																																																																														
	ADSS Autosoportada 24 hilos	340	1	Longitudinal	61+000	61+350																																																																																																																														
	ADSS Autosoportada 2 hilos	453,9	1	Longitudinal	61+000	61+350																																																																																																																														
	ADSS Autosoportada 48 hilos	513	1	Longitudinal	64+062	64+390																																																																																																																														
	ADSS Autosoportada 24 hilos	413	1	Longitudinal	64+062	64+390																																																																																																																														
	ADSS Autosoportada 2 hilos	513	1	Longitudinal	64+062	64+390																																																																																																																														
El Porvenir – Caño Seco	ADSS Autosoportada 48 hilos	1213	mL	Peaje Pipiral	69+600	70+700																																																																																																																														
	ADSS Autosoportada 2 hilos	29	mL	Peaje Pipiral	69+600	70+700																																																																																																																														
Caño Seco - Bijagual	ADSS Autosoportada 48 hilos	3608,7	mL	Longitudinal	71+500	74+300																																																																																																																														
	ADSS Autosoportada 24	3826	mL	Longitudinal	71+500	74+300																																																																																																																														

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN																																																										
		<table><tr><td></td><td>hilos</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>ADSS Autosoportada 2 hilos</td><td>3608,7</td><td>mL</td><td>Longitudinal</td><td>71+500</td><td>74+300</td></tr></table>		hilos							ADSS Autosoportada 2 hilos	3608,7	mL	Longitudinal	71+500	74+300																																												
	hilos																																																											
	ADSS Autosoportada 2 hilos	3608,7	mL	Longitudinal	71+500	74+300																																																						
		Redes de acueducto Interceptadas <table><tr><th colspan="7">REDES DE ACUEDUCTO INTERCEPTADAS</th></tr><tr><th>SECTOR</th><th>ÍTEM</th><th>CA NT.</th><th>UND</th><th>INTERCEPTACIÓN</th><th>ABS. INICIO</th><th>ABS. FINAL</th></tr><tr><td rowspan="5">Chirajara - El Porvenir</td><td>Manguera Polietileno 1"</td><td>1</td><td>Un</td><td>Transversal</td><td>63+200</td><td>63+200</td></tr><tr><td>Manguera Polietileno 1"</td><td>1</td><td>Un</td><td>Transversal</td><td>63+280</td><td>63+280</td></tr><tr><td>Manguera Polietileno 1"</td><td>1</td><td>Un</td><td>Transversal</td><td>63+340</td><td>63+340</td></tr><tr><td>Manguera Polietileno 1"</td><td>1</td><td>Un</td><td>Transversal</td><td>63+400</td><td>63+400</td></tr><tr><td>Manguera 1/2"</td><td>1</td><td>Un</td><td>Transversal</td><td>63+600</td><td>63+600</td></tr><tr><td rowspan="2">El Porvenir – Caño Seco</td><td>Manguera Polietileno 2"</td><td>2</td><td>Un</td><td>Transversal</td><td>66+840</td><td>66+840</td></tr><tr><td>Manguera Alta presión 2"</td><td>1547,5</td><td>mL</td><td>Longitudinal</td><td>Lazo 3</td><td></td></tr></table>	REDES DE ACUEDUCTO INTERCEPTADAS							SECTOR	ÍTEM	CA NT.	UND	INTERCEPTACIÓN	ABS. INICIO	ABS. FINAL	Chirajara - El Porvenir	Manguera Polietileno 1"	1	Un	Transversal	63+200	63+200	Manguera Polietileno 1"	1	Un	Transversal	63+280	63+280	Manguera Polietileno 1"	1	Un	Transversal	63+340	63+340	Manguera Polietileno 1"	1	Un	Transversal	63+400	63+400	Manguera 1/2"	1	Un	Transversal	63+600	63+600	El Porvenir – Caño Seco	Manguera Polietileno 2"	2	Un	Transversal	66+840	66+840	Manguera Alta presión 2"	1547,5	mL	Longitudinal	Lazo 3	
REDES DE ACUEDUCTO INTERCEPTADAS																																																												
SECTOR	ÍTEM	CA NT.	UND	INTERCEPTACIÓN	ABS. INICIO	ABS. FINAL																																																						
Chirajara - El Porvenir	Manguera Polietileno 1"	1	Un	Transversal	63+200	63+200																																																						
	Manguera Polietileno 1"	1	Un	Transversal	63+280	63+280																																																						
	Manguera Polietileno 1"	1	Un	Transversal	63+340	63+340																																																						
	Manguera Polietileno 1"	1	Un	Transversal	63+400	63+400																																																						
	Manguera 1/2"	1	Un	Transversal	63+600	63+600																																																						
El Porvenir – Caño Seco	Manguera Polietileno 2"	2	Un	Transversal	66+840	66+840																																																						
	Manguera Alta presión 2"	1547,5	mL	Longitudinal	Lazo 3																																																							
		Vías existentes interceptadas La principal vía de acceso a la zona del proyecto corresponde a la carretera nacional Ruta 40 Bogotá-Villavicencio. Se ubica adicionalmente carreteables en afirmado que conducen hacia las veredas, fincas ubicadas en la zona rural de los municipios de Guayabetal y Villavicencio, <table><tr><th colspan="3">VIAS DE ACCESO EXISTENTES</th></tr><tr><th>TIPO DE VIA</th><th>UBICACIÓN</th><th>DESCRIPCION</th></tr><tr><td>Primaria</td><td>Todo el proyecto</td><td>Ruta 40 Bogotá-Villavicencio</td></tr><tr><td>Secundaria</td><td>K63+250 - K63+320</td><td>Vía antigua Bogotá –Villavicencio, acceso puente 1 y portal Villavicencio túnel 1</td></tr><tr><td>Secundaria</td><td>K63+420 - K63+560</td><td>Vía antigua Bogotá –Villavicencio, acceso puente 2 y portal Bogotá túnel 2</td></tr><tr><td>Acceso privado</td><td>K66+800</td><td>Acceso existente instalación temporal 2</td></tr><tr><td>Secundaria</td><td>K69+600 - K70+400</td><td>Antigua vía Bogotá-Villavicencio</td></tr></table>	VIAS DE ACCESO EXISTENTES			TIPO DE VIA	UBICACIÓN	DESCRIPCION	Primaria	Todo el proyecto	Ruta 40 Bogotá-Villavicencio	Secundaria	K63+250 - K63+320	Vía antigua Bogotá –Villavicencio, acceso puente 1 y portal Villavicencio túnel 1	Secundaria	K63+420 - K63+560	Vía antigua Bogotá –Villavicencio, acceso puente 2 y portal Bogotá túnel 2	Acceso privado	K66+800	Acceso existente instalación temporal 2	Secundaria	K69+600 - K70+400	Antigua vía Bogotá-Villavicencio																																					
VIAS DE ACCESO EXISTENTES																																																												
TIPO DE VIA	UBICACIÓN	DESCRIPCION																																																										
Primaria	Todo el proyecto	Ruta 40 Bogotá-Villavicencio																																																										
Secundaria	K63+250 - K63+320	Vía antigua Bogotá –Villavicencio, acceso puente 1 y portal Villavicencio túnel 1																																																										
Secundaria	K63+420 - K63+560	Vía antigua Bogotá –Villavicencio, acceso puente 2 y portal Bogotá túnel 2																																																										
Acceso privado	K66+800	Acceso existente instalación temporal 2																																																										
Secundaria	K69+600 - K70+400	Antigua vía Bogotá-Villavicencio																																																										
	14. Obras de geotecnia y taludes	Esta actividad comprende los recubrimientos y protecciones que se proveen a los taludes de corte y de terraplén, dada la exposición a la intemperie (vientos, lluvia, radiación solar) a la que se ven expuestos, y que pueden comprometer su estabilidad geotécnica, afectando la seguridad en el momento que el proyecto entre en operación. Dentro de los procesos de tratamiento, se contemplan obras como zanjas de coronación para minimizar el accionar del agua lluvia y/o escorrentía, la inducción vegetal mediante técnicas forestales como la empradización, la siembra de semillas, las fajinas, los biomantos, la siembra arbustiva, como también las obras referenciadas anteriormente en la actividad "Obras de arte". Estos procesos pueden generar, modificaciones a la calidad del aire por la dispersión de material particulado y a la calidad del agua por el arrastre y/o lavado de material hacia las corrientes superficiales presentes.																																																										

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	15. Estructura rodadura de	Esta actividad incluye la conformación de las capas de base y sub base las cuales sirven de apoyo estructural a la capa final de rodadura, la cual se encuentra compuesta por la mezcla asfáltica. El material granular proviene de plantas de trituración y la mezcla asfáltica por lo regular proviene de plantas de asfalto que, adicionalmente, suministran el material bituminoso y la mezcla de acuerdo a las consideraciones técnicas exigidas por el diseño de pavimentos. Lo característico de esta actividad es el acarreo o movilización de los materiales granulares desde las plantas respectivas hasta el lugar de acopio, donde se extienden y compactan por capas sobre la banca lista o preparada técnicamente. En estos procesos de compactación se emplea el agua como elemento que contribuye a densificar las capas granulares, para lograr la resistencia estructural esperada por el diseño. Conviene indicar que la estructura de pavimento va acompañada de obras laterales que protegen su estabilidad estructural, especialmente ante el accionar de las aguas lluvias; estas son las cunetas, los canales laterales, los sardineles y/o los bordillos, los cuales se pueden asimilar como obras de arte y que por lo regular se fabrican en concreto hidráulico.
	16. Señalización y demarcación vial	Esta actividad incluye la instalación de la señalización vial vertical y horizontal en los frentes de obra, vías de acceso y finalmente la nueva vía. Se instalan elementos tales como: Vallas informativas del proyecto. Señalización para el desvío del tráfico. Señalización luminosa. Informativas de la presencia de obreros u otro personal vinculado al proyecto. Informativas de las áreas de trabajo. Informativas de los pasos peatonales. Informativas de excavaciones. Informativas de áreas de peligro: cajas de energía u otras redes de servicios públicos. Informativas del inicio y terminación del área del proyecto. En esta fase se provee del mobiliario requerido para garantizar la adecuada operación vehicular, y la seguridad de los moradores y peatones que interactúan con la vía. Puede suponer además la construcción de zonas de paraderos, puentes peatonales, áreas de accesibilidad lateral, dispositivos de restricción al paso peatonal, entre otros.
	17. Instalación de equipos ITS	Esta actividad incluye la instalación de equipos necesarios para la seguridad vial: Cámaras CCTV Radares de velocidad Control de galibo Control de pesaje Redes contra incendio (túneles) Iluminación Ventilación (túneles) Energía proyecto
	18. Restauración y recuperación de áreas intervenidas	Contempla la siembra de césped sobre taludes de terraplenes, cortes, sitios de disposición final y zonas de recuperación y restitución de derecho de vía.
	19. Desmantelamiento	Una vez terminadas las actividades constructivas, las instalaciones temporales construidas deben ser desmanteladas en su totalidad, es decir, debe desmontarse completamente la infraestructura y recuperar el área utilizada.
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	20. Mantenimiento	Actividades de reparación, mantenimiento general de las señalizaciones, zonas laterales e intervenciones de la banca, con el fin de mantener las condiciones óptimas para la transitabilidad de la vía.
	21. Operación	Todas las actividades relacionadas con el funcionamiento de la vía, garantizando la movilidad de los vehículos que por ella transitan y su seguridad. Incluye la atención inmediata de cualquier emergencia. En la etapa de operación del proyecto la ANLA no licencia actividades.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

4. Actividades constructivas particulares para Túneles.

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
PRE-CONSTRUCCIÓN	1. Contratación e instalación de personal:	Conformación del equipo humano necesario para las obras, engloba todo aquel personal calificado, semicalificado y no calificado requerido por los constructores a nivel administrativo y operativo.
	2. Adquisición de predios	Adquisición de las franjas o áreas para la adecuación del proyecto junto con su infraestructura asociada, como son las ZODMES y el área de franja de protección (si es el caso); este proceso se desarrollará de acuerdo a la normatividad vigente en la materia y con personal experto.
	3. Instalación y operación de instalaciones temporal	Corresponde a la instalaciones que el constructor, deberá proveer temporalmente como son edificaciones destinadas a campamentos, Oficinas de Atención a la Comunidad, patio de equipos, plantas de concreto, asfalto, trituración y demás espacios que sean requeridos para la administración y ejecución del proyecto "Construcción de la nueva calzada tramo Chirajara - Bijagual de la carretera Bogotá-Villavicencio".
	4. Movilización de material de construcción, insumos, maquinaria, equipo y personal	Se refiere a la movilización o desplazamiento de maquinaria y equipos en la vía y/o en las vías existentes de acceso al mismo, necesarios para la ejecución de actividades como cortes y construcción de terraplenes en el terreno, demoliciones, remoción de vegetación, excavaciones en túneles, colocación de concreto (asfáltico e hidráulico), así como al personal de la misma.
CONSTRUCCIÓN	5. Desmonte, limpieza y descapote	Consiste en el retiro de la cobertura vegetal y la capa orgánica en las áreas que ocupan las obras así como de la infraestructura asociada a la misma, en esta actividad se incluye el retiro de tocones, raíces, escombros y basuras de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos. Se incluye de igual manera en esta actividad el traslado y disposición final del material removido.
	6. Tala Forestal en Portales	Consiste en retirar los individuos arbóreos para la adecuación de los portales. Este ítem analiza también la operación de maquinaria y equipos necesarios para el desarrollo de dicha actividad.
	7. Instalación y operación de infraestructura temporal	La instalación de infraestructura temporal se refiere a la necesidad de colocar estructuras temporales para el desarrollo de las obras que requieren demanda de recursos naturales y generación de escombros; en cuanto a la operación de dicha infraestructura esta se refiere a todas las actividades que se deben desarrollar en estos sitios para el manejo adecuado de la obra; se puede incluir la generación y vertimiento de aguas residuales, accidentes, ruido, olores, emisiones de material particulado y gases, aceites, residuos sólidos, manejo de combustible, operación de vehículos y de maquinaria y demanda de recursos naturales.
	8. Movimiento de tierras en superficie (Incluye transporte y disposición final)	Hace referencia a una secuencia de acciones encaminadas a conformar la banca de la carretera, y los portales de los túneles tanto en corte, como en terraplén y/o sección transversal mixta. Conlleva el montaje de instalaciones provisionales tipo campamento y explanaciones (cortes o excavaciones de suelos y rocas, así como rellenos o terraplenes). Igualmente comprende la conformación de zonas de depósito de los sobrantes que no se puedan emplear para terraplenes o concretos. En términos generales esta actividad genera intervención directa sobre el relieve para dar forma a la futura carretera.
	9. Obras geotécnicas	Se hace referencia a los recubrimientos y protecciones que se proveen a los taludes de corte y de terraplén, dada la exposición a la intemperie (vientos, lluvia, radiación solar) a la que se ven expuestos, y que pueden comprometer su estabilidad geotécnica, afectando la seguridad en operación vehicular. Comprende obras como zanjas de coronación para minimizar el accionar de las aguas de escorrentía, la inducción vegetal mediante técnicas forestales como la empradización, la siembra de semillas, las fajinas, los biomantos, la siembra arbustiva, etc. Dado el posible comportamiento previamente analizado, puede comprender además obras preventivas y de reforzamiento estructural como son los trinchos, los pernos para anclaje o "amarre" y los muros de confinamiento referidos en la actividad "Obras de arte". Se puede afirmar en términos generales que el tratamiento de taludes influye en el medio abiótico, especialmente en los suelos y en las aguas de escorrentía superficial.
	10.Excavación	Se refiere al volumen de material que se debe remover, mecánica o

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
		manualmente, producto de la construcción de los túneles. La construcción se puede realizar con maquina rozadora o retroexcavadora para terrenos blandos que por lo general se encuentran en el área de los portales, si los terrenos que se encuentran tienen buenas propiedades geo –mecánicas se puede realizar por el método convencional de "Drill & Blast", perforación y voladura. Esta actividad puede generar escombros, emisiones de material particulado, emisión de gases (a la operación de la maquinaria y vehículos), ruido, vibraciones (al uso de explosivos) y vertimientos.
	11.Manejo y uso de explosivos	Las voladuras corresponden a la acción de fracturar o fragmentar la roca, el suelo duro, el hormigón o de desprender algún elemento metálico, mediante el empleo de explosivos. Las mismas se realizan para lograr un objetivo predeterminado, en el caso de las voladuras para procesos de construcción de túneles se debe tener en cuenta lo siguiente: a. Replanteo en el frente del esquema de tiro. b. Perforación de taladros. c. Carga de los taladros con explosivos (barrenos). d. Voladura y ventilación. e. Retiro de escombros y material sobrante. La voladura con barrenos horizontales, tiene la ventaja de que se utiliza el mismo sistema de trabajo y maquinaria que la fase de avance, pudiendo recortarse con la voladura la forma teórica del túnel. Por otro lado, la voladura en banco es más rápida de llevarse a cabo, con un consumo menor de explosivo, y no necesita ser retirado el escombros en cada voladura, pero requiere de un recorte posterior para conseguir el perfil del túnel en los hastiales.
	12.Disposición de material de excavación	Esta actividad consiste en el cargue, transporte, descargue, almacenamiento, extendido y disposición de los residuos provenientes de la excavación del túnel generado por la remoción mecánica o manual, de los elementos al interior de éste o durante el proceso de adecuación de los portales. Estos materiales se llevan a sitios que por sus características topográficas, hidráulicas, forestales, faunísticas y sociales son aptas para la recepción de estos elementos y durante su etapa activa deben contar con la aplicación de medidas a nivel social y ambiental según se considere.
	13. Construcción y manejo de sistema de tratamiento de aguas de infiltración	Uno de los aspectos importantes en la construcción de un túnel es el manejo de aguas de infiltración, que se presentan como consecuencia del abatimiento del nivel freático, por la apertura del túnel. El manejo de estas aguas es importante tanto en construcción como en operación. El adecuado manejo de estas aguas permitirá mantener las condiciones adecuadas de los drenajes superficiales. Estas aguas se colectan mediante cunetas laterales y se conducen a la entrada del túnel por tubería. Allí se conducen a unas piscinas de tratamiento que comprende tanque, trampa de grasas y desarenador previamente a su vertimiento a un drenaje natural.
	14.Construcción de sistema de impermeabilización	A medida que la máquina perforadora avanza, es necesario iniciar el revestimiento del túnel o impermeabilización. Este se puede dejar para la etapa final de la construcción o se debe realizar de inmediato dependiendo del tipo de roca perforada y a fin de evitar altos caudales de infiltración dentro del túnel. Si la roca es sana no se requiere revestimiento inmediato, pero si esta fracturada o muy fracturada y es deleznable se debe realizar la impermeabilización. El procedimiento de revestimiento se realiza por etapas. Generalmente se realiza mediante la aplicación de concreto lanzado a través de un flujo a presión que minimiza la presencia de aguas de infiltración. Adicionalmente se puede utilizar una geomembrana que evita la caída del agua de infiltración sobre la calzada de circulación y la conduce a los cárcamos y drenajes internos del túnel. El diseño del sistema de impermeabilización depende de las condiciones en las que se encuentra la roca.
	15.Construcción de obras de estructura y soporte	El soporte consiste en una combinación, según el tipo de terreno, de concreto neumático, pernos y arcos metálicos, el cual deberá garantizar su estabilidad tanto durante la construcción como durante la operación.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
		En tal medida el Método Austriaco (NATM), de amplio reconocimiento dentro de la Ingeniería de Túneles, es el más recomendado para este tipo de actividades.
	16.Estructura de rodadura	Consiste en la materialización de la estructura de pavimento en asfalto o en pavimento rígido (concreto), la cual se compone de capas de material pétreo que sirven de apoyo estructural a la capa final de rodadura. El material granular proviene de plantas de trituración de materiales granulares y la mezcla asfáltica o concreto (pavimento rígido) igualmente proviene de plantas industriales donde se fabrica con tecnologías especialmente encaminadas a este propósito. Lo característico de esta actividad es el acarreo o movilización de los materiales granulares desde las plantas respectivas hasta el lugar de acopio, donde se extienden y compactan por capas sobre la banca lista o preparada técnicamente en pos de conformar la denominada corona de la carretera. En estos procesos de compactación se emplea el agua como elemento que contribuye a densificar las capas granulares, para lograr la resistencia estructural que se requiere ante las cargas que transmitirá el accionar del tráfico vehicular. En lo concerniente a las capas asfálticas o de concreto (pavimento rígido), acontece igualmente el acarreo, es decir el transporte de la mezcla, de tal forma que al llegar a los frentes de trabajo sea de factible manipulación para su extendido y compactación técnica, conformando así la calzada o zona de circulación vehicular.
	17.Instalación de sistema de ventilación y electromecánico	Para poder realizar las labores de perforación, es necesario disponer de un excelente sistema de ventilación, para garantizar bajas concentraciones de monóxido de carbono y metano si se encuentra en la formación rocosa, así como aceptables condiciones de temperatura y humedad. Esto mismo aplica a la fase de operación, razón por la que se debe establecer un sistema que garantice el constante flujo de aire. Estos sistemas deben contar con equipos eléctricos que permitan mantener la capacidad de energía requerida en toda la etapa de construcción.
	18.Manejo paisajístico	Consiste en los cambios que se generaran al modificar la visual de la zona del proyecto lo que puede ocasionar variación de la calidad visual asociada a los valores escénicos, formas y elementos naturales que contribuyen al disfrute estético.
	19.Dispositivos de control de tráfico	Hace referencia a la colocación a todo lo largo de la carretera, de la señalización vial vertical y horizontal, de tipo preventivo, reglamentario e informativo, así como de elementos de seguridad como defensas metálicas, barandas y otros componentes por lo regular prefabricados. Es entonces la fase en la cual se provee el mobiliario requerido para garantizar la adecuada operación vehicular, y la seguridad de los moradores y peatones que interactúan con la vía. Puede suponer además la construcción de zonas de paraderos, puentes peatonales, áreas de accesibilidad lateral, dispositivos de restricción al paso peatonal, etc.
	20.Desmantelamiento, cierre y abandono	Una vez terminadas las actividades constructivas, las instalaciones temporales construidas deben ser desmanteladas en su totalidad, es decir, debe desmontarse completamente la infraestructura y recuperar el área utilizada, esta actividad puede generar escombros, degradación del área intervenida y emisión de material particulado, entre otros.
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	21.Mantenimiento	El mantenimiento de la vía, busca que las condiciones iniciales de la capa de rodadura y del túnel se mantenga, para evitar el deterioro de su estructura, y por tanto accidentes.
	22.Operación de los túneles	Todas las actividades relacionadas con el funcionamiento de los túneles, garantizando la movilidad y seguridad de los vehículos que transitan por ellos, incluyendo, sistemas eléctricos, sistemas hidráulicos, de bomberos, señalización horizontal, vertical y luminosa, y para los túneles largos la ventilación.

ARTICULO TERCERO. Previo al inicio de las actividades de construcción de los túneles 1 y 3, la **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, deberá presentar, para aprobación de esta Autoridad, la siguiente información:

- a. Las medidas de control y manejo especial, que permitan garantizar la mínima afectación de los recursos hidrogeológicos en estos dos túneles, tanto en calidad como en cantidad, de manera tal que se garantice la permanencia de las masas de agua subterráneas y del entorno ecosistémico de la zona. Lo anterior, a fin de evitar desecar dieciséis (16) fuentes hídricas superficiales y once (11) manantiales, entre otras afectaciones en el área de influencia directa.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

- b. Se debe reevaluar el sistema constructivo de los túneles 1 y 3, evitando el método convencional de perforación y voladura, para que, a través de otro método constructivo se proteja el recurso hidrogeológico existente.
- c. Se deben extremar las medidas de control ambiental e implementar un sistema constructivo en los túneles 1 y 3 que redunden en la estabilidad de la excavación, permanencia de los acuíferos, calidad del agua allí contenido y en este sentido evitar efectos colaterales como subsidencias, desecación de fuentes naturales y de manantiales.
- d. Es necesario que detalle las actividades constructivas y ambientales que evitarán la consolidación de los fenómenos descritos y por tanto la afectación negativa en los cuerpos de agua y en las laderas.
- e. Proponer e implementar medidas que redunden en la atenuación de los impactos ambientales sobre el componente hidrogeológico, donde el drenaje la "desecación" de las bolsas de agua y acuíferos se constituyan como últimas alternativas.

ARTÍCULO CUARTO.- Se establece la siguiente Zonificación de Manejo Ambiental para la ejecución del proyecto denominado "Construcción nueva calzada de la Carretera Bogotá – Villavicencio, Tramo Chirajara - Bijagual", así:

Áreas de Intervención	Áreas de Exclusión
Las áreas de libre intervención, zonas morfo-dinámicamente estables, zonas de llanuras extensas con pastos modificadas para un uso pecuario y las áreas de cultivos, en los tramos superficiales.	Las rondas de protección hídrica y de amortiguación de las corrientes de agua incluida su vegetación, a excepción de los cruces autorizados. Aplica para las zonas de ronda hídrica de las siguientes quebradas: Chirajara, La Caridad, La Pala, Casa de Teja, Caño Duque, Macalito, Chorreron, Susumuco, Corrales, Caño Seco, Pipiral, Colorada, Floresta, Rosario, Caño N.N., Servita, Negra, que se encuentran en el AII y las rondas de los ríos Negro y Guayuriba.
Zonas de libre intervención aquellas donde no se identifica población, infraestructura y redes de servicios, equipamiento comunitario, accesos municipales y/o veredales y zonas de tránsito.	Manantiales, nacederos y demás cuerpos de agua naturales.
	Los sistemas lénticos localizados dentro del AID (jagüeyes, lagunas) que no serán intervenidos por el proyecto.
	Los pozos profundos ubicados en el AID que no serán intervenidos por el proyecto.
	Los puntos hidrogeológicos por fuera del eje de túneles con una ronda de protección de 100m.
ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIONES	
Descripción del área	Restricciones
Los cauces interceptados por la vía, en donde se construirán puentes y obras de arte para darle un buen manejo a la dinámica hídrica y las aguas de escorrentía que puedan afectar la estructura de la vía Aplica para las siguientes quebradas: La Pala, Casa de Teja, Macalito, Chorreron, Susumuco, Corrales, Pipiral, Colorada, Floresta, Rosario, Servita y Negra. Igualmente todos aquellos cuerpos hídricos menores que están ubicados dentro del AID del proyecto.	Implementar las medidas de manejo, que garanticen la no afectación de los cauces y cuerpos de agua y sus rondas de protección o en su defecto que minimicen los impactos generados por las actividades de construcción.
Cuerpos hídricos permanentes e intermitentes presentes en la zona objeto de ocupación de cauce.	
Las áreas de rondas de los cuerpos de agua.	
Áreas correspondientes a cuerpos de agua (ríos quebradas, drenajes naturales, jagüeyes, lagunas, zonas pantanosas y zonas inundables que se encuentren dentro de la zona de intervención del proyecto.	Implementar las medidas de manejo a que haya lugar con
Acuíferos importantes en productividad (entre los cuales se	

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

destacan las unidades hidrogeológicas Qc, Qt, Qal, Pdg y PEggu.), vulnerables a la contaminación	el fin de evitar la afectación de los acuíferos importantes en productividad.
Pozos profundos que se encuentran ubicados dentro del área de intervención del proyecto.	Para el cerramiento y cancelación de pozos profundos se deberán implementar las medidas técnicas que garanticen la no afectación a los acuíferos y flujos subterráneos.
Infraestructura existente y redes de servicios públicos intervenidas (red de conducción de acueducto, energía, etc.).	Implementación de medidas de manejo, de acuerdo a las características particulares de cada caso, orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los posibles impactos que se ocasionen la construcción del proyecto y las actividades posteriores.
Intersecciones viales.	
Áreas de disposición de material sobrante de excavación.	
Tramos donde se vayan a hacer cortes, terraplenes y rellenos, lo cual aplica para los Portales de los túneles y las galerías.	Implementar manejos especiales y restricciones propias acordes con las actividades y etapas del proyecto y con la sensibilidad socio-ambiental de la zona.
Los sectores con presencia de unidades sociales y unidades productivas dispersas o nucleadas, infraestructura comunitaria, accesos veredales y redes de servicios que demanden ser intervenidos o afectados con las obras inherentes al proyecto.	
La población vulnerable con características de arraigo territorial, redes sociales, familiares y/o dependencia económica de la zona.	Adoptar e implementar rigurosamente las medidas que mitiguen, minimicen, controlen, compensen y corrijan los efectos ambientales que se generen por la construcción del proyecto vial
Zonas donde se generen restricciones temporales o definitivas de movilidad vehicular o peatonal	
Zonas contiguas e inmediatas a fuentes hídricas superficiales, por la función de abastecimiento que representan para la Comunidad	

ARTÍCULO QUINTO.- La Licencia Ambiental que se otorga a la **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, lleva implícito el uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales renovables indicados a continuación:

1. Concesión de Aguas superficiales

Otorgar a la **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.** Concesión de Aguas superficiales en las siguientes fuentes hídricas, para atender las necesidades constructivas del tramo Chirajara-Bijagual.

A. Vía, túneles y puentes

No.	CORRIENTE	UBICACIÓN POLÍGONO		FRENTES DE APROVECHAMIENTO	CAUDAL SOLICITADO (L/s)
		ESTE	NORTE		
1	Quebrada La Pala	1.033.480	956.114	Patio de maniobras -Portal Villavicencio Túnel 1, Puente (1) quebrada la Pala, planta industrial	0.125
		1.033.491	956.118		
		1.033.500	956.072		
		1.033.490	956.071		
		1.033.485	956.084		
2	Quebrada Casa de Teja	1.033.689	956.188	Patio de maniobras -Portal Bogotá Túnel 2, Puente (2) quebrada Casa de Teja, retorno 1	0.49
		1.033.704	956.186		
		1.033.706	956.153		
		1.033.688	956.154		
3	Quebrada Macalito	1.034.298	956.023	Patio de maniobras -Portal Villavicencio Túnel 2, Puente (3) quebrada Macalito	0.25
		1.034.303	956.027		
		1.034.315	956.005		
		1.034.309	956.001		
4	Quebrada Chorreron	1.034.466	956.039	Patio de maniobras -Portal Bogotá Túnel 3, Puente (3) quebrada Chorrerón	0.58
		1.034.472	956.041		
		1.034.477	956.027		
		1.034.470	956.025		
5	Quebrada Susumuco	1.036.969	956.259	Patio de maniobras -Portal	12.5

“Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones”

No.	CORRIENTE	UBICACIÓN POLÍGONO		FRENTES DE APROVECHAMIENTO	CAUDAL SOLICITADO (L/s)
		ESTE	NORTE		
		1.036.986	956.266	Villavicencio Túnel 2, Patio de maniobras -Portal Bogotá Túnel 3, Puente (4) quebrada Susumuco, campamento 1	
		1.037.001	956.232		
		1.036.985	956.226		
6	Quebrada Corrales	1.037.377	956.544	Patio de maniobras -Portal Villavicencio Túnel 3, Patio de maniobras - Portal Bogotá Túnel 4, Puente (5) quebrada Corrales	2.09
		1.037.385	956.549		
		1.037.408	956.539		
		1.037.400	956.532		
7	Quebrada Pipiral	1.040.025	955.364	Vía en superficie, Puente (7) quebrada Pipiral	36.4
		1.040.041	955.351		
		1.040.033	955.283		
		1.040.018	955.299		
9	Quebrada Floresta	1.040.674	954.795	Vía en superficie, Puente (8) quebrada Floresta	0.125
		1.040.688	954.779		
		1.040.682	954.751		
		1.040.661	954.727		
		1.040.649	954.742		
10	Quebrada Rosario	1.040.782	954.604	Vía en superficie, Puente (9) quebrada Rosario	0.091
		1.040.791	954.591		
		1.040.764	954.562		
		1.040.754	954.578		
11	Quebrada Servita	1.041.391	953.536	Vía en superficie, Puente (10) quebrada Servita	1.41
		1.041.384	953.542		
		1.041.360	953.529		
		1.041.367	953.521		
12	Quebrada Negra	1.041.592	953.106	Vía en superficie, Puente (11) quebrada Negra	0.5
		1.041.605	953.113		
		1.041.618	953.116		
		1.041.616	953.127		
		1.041.600	953.124		
		1.041.590	953.119		

B. Campamentos

No.	CORRIENTE	UBICACIÓN POLÍGONO		FRENTES DE APROVECHAMIENTO	CAUDAL SOLICITADO (L/s)
		ESTE	NORTE		
1	Quebrada Susumuco	1.036.969	956.259	Campamento 1	0.1
		1.036.986	956.266		
		1.037.001	956.232		
		1.036.985	956.226		
2	Quebrada Pipiral	1.040.025	955.364	Campamento 2	0.1
		1.040.041	955.351		
		1.040.033	955.283		
		1.040.018	955.299		
3	Quebrada Servita	1.041.391	953.536	Campamento 3 y 4	0.1
		1.041.384	953.542		
		1.041.360	953.529		
		1.041.367	953.521		
4	Quebrada Negra	1.041.592	953.106	Campamento 5	0.1
		1.041.605	953.113		
		1.041.618	953.116		
		1.041.616	953.127		
		1.041.600	953.124		
		1.041.590	953.119		

C. Plantas Industriales

LUGAR	FUENTE HÍDRICA	COORDENADAS SUPERFICIAL		Q SOLICITADO INDUSTRIAL (L/S)
		ESTE	NORTE	
Planta Industrial	Quebrada La	1.033.480	956.114	6.3

“Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones”

LUGAR	FUENTE HÍDRICA	COORDENADAS		Q SOLICITADO INDUSTRIAL (L/S)
		SUPERFICIAL		
		ESTE	NORTE	SUPERFICIAL
1	Pala	1.033.491	956.118	
		1.033.500	956.072	
		1.033.490	956.071	
		1.033.485	956.084	
		1.040.025	955.364	
Planta Industrial 2	Pipiral	1.040.041	955.351	6.2
		1.040.033	955.283	
		1.040.018	955.299	
		1.041.592	953.106	
Planta Industrial 3	Quebrada Negra	1.041.605	953.113	6.0
		1.041.618	953.116	
		1.041.616	953.127	
		1.041.600	953.124	
		1.041.590	953.119	

1.2 Obligaciones

- a. Adaptar el bombeo a las condiciones del sitio, en caso de que éste sea directo de la fuente al vehículo. En todo caso, el vehículo no podrá parquearse en la vía de acceso mientras dicho sitio se encuentra en construcción, y se deberán contar con accesos adecuados hacia la fuente hídrica para la captación.
- b. Implementar las medidas necesarias para evitar el derrame de aceites y de sustancias peligrosas a los cuerpos de agua, especialmente por el uso de motobombas que deberán colocarse sobre superficies que eviten su contacto directo con el suelo.
- c. Los vehículos a utilizar deben corresponder a carro-tanques debidamente identificados, estos vehículos deben contar con el mantenimiento adecuado y oportuno con el fin de evitar derrames o goteos de aceite o cualquier otro tipo de sustancia que afecte el suelo o agua de los puntos donde se efectúe la captación.
- d. La Concesionaria Vial Andina S.A.S., en todo tiempo debe velar por la aplicación correcta de las medidas ambientales necesarias para garantizar que el recurso líquido no se contamine, las zonas utilizadas deben ser recuperadas al final de las obras de forma tal que no queden evidencias de la actividad ejecutada en los diferentes cuerpos hídricos.
- e. Llevar a cabo un monitoreo diario de caudales, que permita evidenciar el cumplimiento por parte de la empresa de captar únicamente el caudal autorizado, por lo que deberá instalar medidores de caudal, realizando para cada mes el consolidado de la información y reportarlos en los ICA correspondientes.

2. Vertimientos

Otorgar a la CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S. permiso de vertimientos de Aguas Residuales Domésticas (ARD) generadas en los campamentos y Aguas Residuales Industriales (ARI) generadas en vías, túneles 2, 4 Y 5 y puentes, directamente sobre las fuentes hídricas receptoras, previo tratamiento compuesto por sistemas de trampas de grasas y sedimentadores para las Aguas Residuales Industriales, para los siguientes caudales:

A. Vía, túneles y puentes

Túnel	CORRIENTE	UBICACIÓN POLÍGONO		CAUDAL DE VERTIMIENTO (l/s)
		ESTE	NORTE	
Túnel 2	Quebrada Casa de Teja	1.033.693	956.127	1,675
		1.033.695	956.095	
		1.033.699	936.136	
		1.033.702	956.098	
	Quebrada Macalito	1.034.357	955.913	1,675
		1.034.357	955.843	

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

Túnel	CORRIENTE	UBICACIÓN POLÍGONO		CAUDAL DE VERTIMIENTO (l/s)
		ESTE	NORTE	
		1.034.366	955.906	
		1.034.366	955.850	
Túnel 4 – Túnel 5	Quebrada Corrales	1.037.375	956.541	14,695
		1.037.400	956.529	
		1.037.406	956.556	
		1.037.420	956.538	
Túnel 5	Río Negro	1.038.580	956.413	12,265
		1.038.603	956.384	
		1.038.580	956.373	
		1.038.557	956.402	

B. Campamentos

LUGAR	FUENTE HÍDRICA	COORDENADAS		CAUDA DE VERTIMIENTO (L/S)
		SUPERFICIAL		SUPERFICIAL
		ESTE		
Campamento 1	Quebrada Susumuco	1.036.958	956.241	0.09
		1.037.015	956.185	
		1.036.999	956.258	
		1.037.036	956.184	
Campamento 2	Pipiral	1.040.047	955.258	0.09
		1.039.941	955.222	
		1.040.113	955.192	
		1.039.997	955.171	
Campamento 3 y 4	Servita	1.041.352	953.524	0.09
		1.041.337	953.488	
		1.041.394	953.491	
		1.041.349	953.481	
Campamento 5	Río Negro	1.040.907	952.327	0.09
		1.040.909	952.308	
		1.040.889	952.327	
		1.040.889	952.316	

C. Plantas Industriales

LUGAR	FUENTE HÍDRICA	COORDENADAS		CAUDA DE VERTIMIENTO (L/S)
		SUPERFICIAL		SUPERFICIAL
		ESTE		
Planta Industrial 1	Quebrada Casa de teja	1.033.693	956.127	0.9
		1.033.695	956.095	
		1.033.699	936.136	
		1.033.702	956.098	
Planta Industrial 2	Pipiral	1.040.047	955.258	0.9
		1.039.941	955.222	
		1.040.113	955.192	
		1.039.997	955.171	
Planta Industrial 3	Río Negro	1.040.907	952.327	0.9
		1.040.909	952.308	
		1.040.889	952.327	
		1.040.889	952.316	

2.1 Obligaciones

- a. Remitir el sistema de tratamiento de las Aguas Residuales Industriales generadas en las plantas industriales antes de iniciar actividades.
- b. No se podrá cambiar o modificar, sin previa autorización, los sistemas propuestos para el tratamiento de las Aguas Residuales Industriales y Aguas Residuales Domésticas.
- c. El vertimiento deberá cumplir con los parámetros de calidad establecidos en la normatividad vigente.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

- d. Presentar dentro de los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA) la siguiente información:
- i. Registro de caudales de vertimiento.
 - ii. Resultados y análisis de los monitoreos realizados antes y después en el afluente y efluente del sistema de tratamiento de las Aguas Residuales Industriales y Aguas Residuales Domésticas (comparar con los límites permisibles establecidos en la normatividad ambiental vigente).
- e. En caso de requerirse de permisos de vertimientos por la ejecución del proyecto, adicionales a los indicados, se deberá solicitar la respectiva modificación de la Licencia Ambiental.

3. Aprovechamiento Forestal

Otorgar a la CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S. permiso de aprovechamiento forestal para el desarrollo del proyecto Construcción Nueva Calzada de la Carretera Bogotá – Villavicencio, Tramo Chirajara – Bijagal, discriminado por infraestructura, así:

INFRAESTRUCTURA	Aprovechamiento forestal autorizado			
	TOTAL APROVECHAMIENTO			
	# spp	# Ind	Vol Com	Vol Tot
Ancho de vía	121	2065	319,62	655,55
Campamentos	34	202	26,87	84,68
Plataformas	86	841	109,05	209,05
ZODMES	31	333	29,95	89,21
TOTAL GENERAL	121	3441	485,49	1038,94

3.1 Obligaciones

- a. Los productos obtenidos del aprovechamiento forestal no podrán ser comercializados, y solo podrán ser utilizados en las actividades propias del proyecto, o ser entregados a las comunidades de la zona de influencia del proyecto, a organizaciones sociales y/o a las autoridades ambientales, con destino a obras de interés social. Para tal fin, la concesionaria debe allegar en los Informes de Cumplimiento Ambiental, a información de soporte sobre el recibo del material y el uso finalmente dado por dichas comunidades.
- b. Los árboles y arbustos cercanos a los sitios de obra y ajenos al proyecto o no contemplados para tala dentro del permiso otorgado, deben ser aislados durante el desarrollo de los trabajos, reportando el estado final de los mismos en la medida que culminen las actividades del proyecto en cada una de las zonas.
- c. Se deberá buscar minimizar la afectación de la cobertura arbórea, limitando el aprovechamiento forestal a lo estrictamente necesario.
- d. En caso de requerirse afectación de cobertura arbórea adicional a la indicada ya sea para el corredor vial, sitios de disposición de material sobrante y/o infraestructura asociada al proyecto, se deberá solicitar la modificación de la licencia ambiental correspondiente.

4. Emisiones Atmosféricas

Otorgar a la CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S. permiso de emisiones atmosféricas para el desarrollo del proyecto Construcción Nueva Calzada de la Carretera Bogotá – Villavicencio, Tramo Chirajara – Bijagal, para las siguientes fuentes de área:

- A. Ubicación 1 (Zona de By Pass 1 - PR65+000): Planta con trituradora móvil - Capacidad 200 ton/h.
- B. Ubicación 2 (Zona de peaje - PR72+000): Planta con trituradora móvil - Capacidad 350 ton/h.
- C. Ubicación 3 (esta trituradora se estará moviendo a lo largo del proyecto, según las necesidades del mismo): Triturado móvil - Capacidad 350 ton/h.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

4.1 Obligaciones

- a. Presentar el monitoreo de material particulado en las plantas trituradoras, dentro de los sesenta (60) días calendario, siguientes a la entrada en operación de las respectivas plantas, teniendo en cuenta lo establecido por la Resolución 2153 de 2010 del MAVDT, por la cual se ajusta el Protocolo para el control y vigilancia de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas. En caso de superarse los límites permitidos en la normativa (Resolución 909 de 2008 del MAVDT), se deberán ejecutar de forma inmediata las medidas de manejo ambiental correspondientes para prevenir y mitigar los impactos que se generen.
- b. Los monitoreos deberán ser realizados por laboratorios acreditados ante el IDEAM tanto para la toma de las muestras como para el análisis de las mismas.

ARTÍCULO SEXTO: Autorizar a la **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, la ocupación de cauce temporal y permanente sobre las fuentes superficiales localizadas al interior del Área de Influencia Directa del corredor vial, así:

1. Ocupación de cauce temporal

NÚMERO	ABSCISA		LONG (M)	TIPOLOGÍA	LUCES	COORDENADAS INICIO		CORRIENTE HIDRICA
	INICIO	FIN				ESTE	NORTE	
Puente 1	K63+240	K63+333	93	Voladizos Sucesivos	2	1033451	956120	Q. La pala
Puente 2	K63+453	K63+503	50	Metálico	1	1033664	956135	Q. Casa de Teja
Puente 3	K64+148	K64+379	231	Voladizos Sucesivos	3	1034287	955941	Q. Chorreron – Q. Macalito
Puente 4	K66+826	K66+930	104	Mixto Vigas Preesforzada y Vigas Metálicas	3	1036925	956239	Q. Susumuco
Puente 5	K67+352	K67+529	177	Voladizos Sucesivos	3	1037349	956530	Q. Corrales
Puente 7	K70+888	K71+580	692	Extradosado	8	1039949	955474	Q. Pipiral – Q. Colorada
Puente 8	K71+893	K71+963	70	Metálico	1	1040638	954782	Q. La Floresta
Puente 9	K72+127	K72+227	100	Vigas Postensadas	3	1040751	954577	Q. Rosario
Puente 10	K73+373	K73+503	130	Voladizos Sucesivos	3	1041330	953553	Q. Servitá
Puente 11	K73+878	K73+968	90	Mixto	3	1041571	953133	Q. Negra

2. Ocupación de cauce permanente

a. Obras hidráulicas nuevas /box culvert:

LOCALIZACIÓN GENERAL			DIMENSIÓN (m)	CALZADA IZQUIERDA DISEÑO FINAL	CALZADA DERECHA DISEÑO FINAL	COORDENADAS	
Nº	ABSCISA EJE IZQ.	ABSCISA EJE DER.	DIMENSIÓN (m)	TRATAMIENTO	TRATAMIENTO	NORTE	ESTE
1	K70+419	K70+413	2.0x2.0	Nueva	Conservar	1.039.800	955.917
2	K71+681	K71+681	1.80x1.50	Conservar	Nueva	1.040.512	954.951
3		K72+615	1.0X1.0	-	Nueva	1.040.820	954.097
4	K74+811	K72+806	2.0x2.0	Nueva	Nueva	1.040.969	953.981
5	K75+051	K73+031	2.0X2.0	Reemplazar	Nueva	1.041.070	953.785
6	K75+226	K73+196	2.5x2.0	Conservar	Nueva	1.041.197	95.366
7	K73+233	K73+233	2.0X2.0	Conservar	Nueva	1.041.224	953.640

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

b. Obras hidráulicas nuevas /alcantarillas:

LOCALIZACIÓN GENERAL DE OBRAS			DIMENSIÓN (mm)	CALZADA IZQUIERDA DISEÑO FINAL	CALZADA DERECHA DISEÑO FINAL	COORDENADAS	
Nº	ABSCISA EJE IZQ.	ABSCISA EJE DER.		TRATAMIENTO	TRATAMIENTO	NORTE	ESTE
1		PR70+875	900	Nueva	-	955.487	1.039.943
2	K00+484	PR70+931	900	Nueva	Prolongar obra existente	956.693	1.038.608
3							
4	K00+574		900	Nueva		956.720	1.038.542
5	K00+392	PR71+039	900	Nueva	Conservar	956.653	1.038.697
6	K00+640	PR71+238	900	Nueva	Conservar	956.538	1.038.324
7	K69+570		900	Nueva	-	956.375	1.039.166
8	K69+540 - K69+570		900	Nueva obra longitudinal	-	956.369	1.039.151
9	K69+570 - K69+600		900	Nueva obra longitudinal	-	956.354	1.039.173
10	K69+600 - K69+640		900	Nueva obra longitudinal	-	956.339	1.039.204
11	K69+640 - K69+690		900	Nueva obra longitudinal	-	956.327	1.039.247
12	K69+690 - K69+770		900	Nueva obra longitudinal	-	956.316	1.039.311
13	K69+770 - K69+840		900	Nueva obra longitudinal	-	956.306	1.039.386
14	K69+840 - K69+900		900	Nueva obra longitudinal	-	956.293	1.039.944
15	K69+900 - K69+990		900	Nueva obra longitudinal	-	956.263	1.039.517
16	K69+990 - K70+140		1500	Nueva obra longitudinal	-	956.202	1.039.620
17	K70+140 - K70+200		1500	Nueva obra longitudinal	-	956.142	1.039.706
18	K70+200 - K70+240		1500	Nueva obra longitudinal	-	956.104	1.039.738
19	K70+240 - K70+290		1500	Nueva obra longitudinal	-	956.065	1.039.760
20	K70+290 - K70+320		1500	Nueva obra longitudinal	-	956.018	1.039.777
21	K70+320 - K70+419		1500	Nueva obra longitudinal	-	955.956	1.039.791
22	K 69+540 - 70+419			Tubería transversal (conexión de pocetas con cámara central)	-	956.380	1.039.136
						955.918	1.039.798
23	K70+329		900	Nueva		956.040	1.039.928
24	K70+419		900	Nueva	-	955.917	1.039.800
25	K70+540		900	Nueva	Nueva	955.795	1.039.816
26	K70+602	PR72+604	900	Prolongar Obra Existente	Conservar	955.735	1.039.835
27	K70+677	PR72+678	900	Conservar	Nueva	955.662	1.039.856
28	K70+759	PR72+760	900	Conservar	Nueva	955.590	1.039.893
29	K70+874	PR72+876	900	Conservar	Nueva	955.487	1.039.944
30	K 71+763	PR71+766	900	Conservar	Nueva	954.885	1.040.559
31	K72+366	PR72+366	900	Conservar	Nueva	954.344	1.040.801
32	K 72+615		900	Nueva	-	954.109	1.040.851
33	K72+921		900	Prolongar Obra Existente	Nueva	953.864	1.041.008
34	K73+609		900		Nueva	953.386	1.041.501
35	K73+640		900		Nueva	953.361	1.041.516
36	K74+939	PR74+937	900	Prolongar Obra Existente	Nueva	953.881	1.041.045
37	K74+215	PR76+244	900	Nueva	Reemplazar	952.807	1.041.582
38	K74+407			Nueva	-	952.630	1.041.507

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

LOCALIZACIÓN GENERAL DE OBRAS			DIMENSIÓN (mm)	CALZADA IZQUIERDA DISEÑO FINAL	CALZADA DERECHA DISEÑO FINAL	COORDENADAS	
Nº	ABSCISA EJE IZQ.	ABSCISA EJE DER.		TRATAMIENTO	TRATAMIENTO	NORTE	ESTE
39	K74+553		900	Nueva	Nueva	952.507	1.041.430
40	K74+704		900	Nueva	Nueva	952.388	1.041.336

Obligaciones:

- a. Presentar, antes de dar inicio a las obras, los diseños a nivel de ingeniería de detalle (Fase 3) de las estructuras hidráulicas propuestas, incluyendo las memorias técnicas desde el punto de vista hidráulico que indiquen la capacidad de respuesta de éstas estructuras ante la hidrología propia de la zona, específicamente en condiciones de caudales máximos esperados para un período de retorno de 50 años en box coulverts, y de 20 años para alcantarillas y su conectividad a la red de drenaje de la actual vía en operación, así como, las obras en las zonas de descoles o puntos de entrega a cuerpos hídricos receptores.
- b. Implementar, durante la construcción de los puentes y de las estructuras hidráulicas autorizadas, las medidas de manejo ambiental tendientes a la retención de sedimentos, que incluya las medidas y obras de contención temporales para evitar la caída de material a los cuerpos de agua. Además de lo anterior, realizar el mantenimiento periódico a dichas estructuras y limpieza periódica bajo los puentes.
- c. Realizar las actividades de reconfiguración, recuperación, revegetalización y/o reforestación de las áreas intervenidas en el puente y en los cruces de cuerpos de agua por el proyecto.
- d. En caso de requerir la ocupación del cauce de fuentes hídricas superficiales adicionales a las autorizadas en el presente artículo, deberá solicitar la respectiva modificación de la Licencia Ambiental, en cumplimiento de lo establecido en el Decreto 1076 de 2015.

ARTICULO SÉPTIMO.- Autorizar a la **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, el uso de las siguientes Zonas de disposición final de material de excavación y escombros:

ZODME	LOCALIZACION (m)	COORDENADAS		ÁREA (m2)	CAPACIDAD (m3)
		ESTE	NORTE		
1	PR71+780	1.039.320	956.379	55102	766,834.19
2	PR75+000	1.041.130	953.661	13861.27	109,020.14
3	PR75+770	1.041.420	953.248	51878.5	705,506.65
4	PR74+810	1.041.360	952.244	71738.3	868,430.71
5	PR74+810	1.041.080	951.863	25890.5	257,839.04
				TOTAL CAPACIDAD (m3)	2,707,630.73

Obligaciones relacionadas con los ZODMES

- 1. Los escombros generados en la obra tendrán que disponerse en escombreras autorizadas y como parte de la información a presentar en los Informes de Cumplimiento Ambiental, incluir los volúmenes de residuos, las certificaciones de entrega de estos residuos a las empresas contratadas para el manejo y disposición final, así como los permisos ambientales vigentes de tales empresas.
- 2. No se podrá disponer elementos que potencialmente puedan constituirse en fuentes puntuales de contaminación en el mediano o largo plazo (residuos orgánicos, chatarra, madera o papel, lodos, combustibles u otros residuos).
- 3. Presentar los preacuerdos y/o avales suscritos con los propietarios de los predios en donde se tienen proyectados los ZODME; dichos documentos deberán incluir las condiciones y el uso final que se dará a dicha área, de conformidad con las disposiciones establecidas en el instrumento de Ordenamiento Territorial Municipal. En el acta del ZODME 4 establecer el compromiso de restablecimiento de los dos jagüeyes a intervenir y para el ZODME 5 prever, en los diseños, la ronda de protección de treinta (30) metros para el caño El Agrado que cruza el predio de sur a norte, lo cual

“Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones”

será verificado por esta Autoridad en virtud de las funciones de seguimiento y control ambiental que le son inherentes, de acuerdo a lo dispuesto en la Sección 9 del Capítulo 3 del Título 2 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1076 de 2015.

4. Reportar las ZODMES utilizadas y los volúmenes depositados para cada periodo de seguimiento

ARTÍCULO OCTAVO.- No se otorga permiso de Exploración de aguas subterráneas, para el uso de las aguas de infiltración de los túneles para las actividades de construcción de los mismos (agua para procesos constructivos, humectación de vías, compactaciones, etc.),

PARÁGRAFO.- La **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, deberá solicitar la correspondiente exploración y concesión de aguas subterráneas en el marco de la solicitud de modificación de la Licencia Ambiental.

ARTICULO NOVENO.- No se otorga Concesión de aguas en los siguientes puntos:

No.	CORRIENTE	UBICACIÓN POLÍGONO		FRENTES DE APROVECHAMIENTO	CAUDAL SOLICITADO (L/s)	CAUDAL MEDIO (L/s)
		ESTE	NORTE			
8	Quebrada Colorada	1.040.471	955.073	Vía en superficie, Puente (7) quebrada Colorada	20.9	
		1.040.479	955.062			
		1.040.468	955.049			
		1.040.449	955.042			
		1.040.442	955.052			

ARTICULO DÉCIMO.- No se otorga permiso de vertimiento en los siguientes puntos:

CORRIENTE	UBICACIÓN POLÍGONO		CAUDAL DE VERTIMIENTO (l/s)
	ESTE	NORTE	
Quebrada La Pala	1.033.475	956.103	170,01
	1.033.484	956.086	
	1.033.499	956.104	
	1.033.496	956.085	
Quebrada Chorreron	1.034.517	955.928	135,295
	1.034.470	955.885	
	1.034.470	955.914	
	1.034.483	955.880	
Quebrada Susumuco	1.036.958	956.241	137,725
	1.037.015	956.185	
	1.036.999	956.258	
	1.037.036	956.184	

ARTÍCULO DÉCIMO PRIMERO.- La **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, deberá dar cumplimiento a los siguientes programas del Plan de Manejo Ambiental –PMA:

PROGRAMA		FICHA DE MANEJO	
Código	Nombre	Código	Nombre
NA	Manejo del recurso suelo	Ficha GA-01	Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación
NA		Ficha GA-02	Manejo de Taludes
NA		Ficha GA-03	Manejo de Campamentos, Plantas Industriales e Instalaciones Temporales
NA		Ficha GA-04	Manejo de Explosivos y ejecución de Voladuras
NA		Ficha GA-05	Manejo de Materiales, y Equipos de construcción
NA		Ficha GA-06	Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y peligroso
NA		Ficha GA-07	Manejo Morfológico y Paisajístico
NA		Ficha GA-08	Manejo para la pérdida de consolidación de la roca por excavación
NA		Ficha GA-09	Manejo para el desmantelamiento de instalaciones temporales
NA	Manejo del recurso agua	Ficha GA-10	Manejo de residuos líquidos domésticos,

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

			industriales y peligrosos
NA		Ficha GA-11	Manejo de Escorrentía y Drenajes y aguas subterráneas
NA		Ficha GA-12	Manejo de cruces de cuerpos de agua
NA		Ficha GA-13	Manejo de la captación de cuerpos de agua
NA	Manejo del recurso aire	Ficha GA-14	Control de fuentes de emisiones y ruido
NA		Ficha GB-01	Manejo del aprovechamiento forestal, remoción de cobertura y descapote
NA	Manejo de la cobertura vegetal	Ficha GB-02	Adecuación paisajística
NA		Ficha GB-04	Manejo de fauna
NA	Protección y conservación de hábitats	Ficha GB-05	Manejo para protección y conservación de hábitats
NA	Conservación de especies faunísticas bajo algún grado de amenaza	Ficha GB-06	Conservación de especies faunísticas amenazadas
NA	Compensación para el medio biótico	Ficha GB-07	Compensación por fauna
NA	Manejo de ecosistemas acuáticos	Ficha GB-08	Manejo de ecosistemas acuáticos - manejo de comunidades hidrobiológicas
NA		Ficha GB-01	Manejo del aprovechamiento forestal, remoción de cobertura vegetal y descapote
NA		Ficha GB-02	Manejo de adecuación paisajística
NA		Ficha GB-04	Conservación de especies vegetales vulnerables
NA		Ficha GB-05	Manejo de fauna silvestre
NA	Programa de Manejo Ambiental del Medio Biótico	Ficha GB-06	Protección y conservación de hábitats
NA		Ficha GB-07	Manejo conservación de especies faunísticas amenazadas
NA		Ficha GB-08	Compensación de fauna
NA		Ficha GB-09	Manejo de ecosistemas acuáticos - manejo de comunidades hidrobiológicas
NA		Ficha GS-01	Educación y Capacitación al personal del proyecto
NA		Ficha GS-02	Información, atención y relaciones con las instituciones y comunidad
		Ficha GS- 03	Afectación de población
NA	PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	Ficha GS-04	Apoyo a la capacidad de gestión institucional
NA		Ficha GS-05	Educación y capacitación a la comunidad aledaña al proyecto.
NA		Ficha GS-07	Intervención a la infraestructura social y redes de servicios
NA		Ficha GS-08	Movilidad segura y seguridad vial

PARÁGRAFO.- Se excluyen del Plan de Manejo Ambiental las Fichas **GB-03 - Manejo de la compensación por pérdida de biodiversidad, GS-06 Contratación de mano de obra local y GS-09 Programa de Arqueología Preventiva**, de acuerdo a lo expuesto en la parte motiva del presente acto administrativo.

ARTÍCULO DÉCIMO SEGUNDO.- La **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, deberá ajustar e implementar las fichas del Plan de Manejo Ambiental que se presentan a continuación, y allegar a esta Autoridad los ajustes solicitados en el primer Informe de Cumplimiento Ambiental:

1. Ficha GA-01 Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación:

- a. Incluir las acciones para el control de la escorrentía, precisar cuáles son las obras necesarias e incluir el diseño tipo de las estructuras de manejo de estas aguas, ubicándolas en los diseños de las ZODME propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental. Incluir y describir los drenajes de las ZODME así como las obras de disipación de energía para estructuras perimetrales.
- b. Tomar medidas tendientes a minimizar el impacto de la emisión de material particulado sobre las áreas circundantes (implementación de barreras físicas).
- c. Incluir las acciones para la señalización temporal y precisar los recursos de señalización a utilizar, referido a los elementos que aseguren el control y regulación del tráfico en el área del sitio a ser utilizado en la disposición de materiales sobrantes, y de manera específica, para el acceso que se establece entre la vía existente y el área a ser utilizada para los depósitos.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

- d. Plasmar en la ficha que los escombros generados en la obra tendrán que disponerse en escombreras autorizadas para tal fin y no en los ZODMES del proyecto.
 - e. Incluir los siguientes indicadores: Volumen de material sobrante reutilizado en el proyecto / Volumen de material sobrante generado.
2. **FICHA GA-02 Manejo de Taludes. Programa de Manejo Ambiental del recurso suelo – medio abiótico:** se debe ajustar esta ficha incluyendo las especificaciones y parámetros establecidos para los taludes relacionados con el diseño geométrico de los ZODMES, y para los taludes asociados con los portales de entrada y salida en los túneles, información relacionada en los Capítulos 2 y 3 del documento evaluado. Por otra parte se considera que dentro del personal requerido es necesario un geotecnista.
3. **Ficha GA-05 Manejo de Materiales y Equipos de Construcción:**
- a. Establecer que el mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria se realizará en talleres localizados fuera del Área de Influencia Directa del proyecto.
 - b. En caso de que se tengan que realizar mantenimientos rutinarios en el frente de obra, éstos se deberán desarrollar bajo las medidas de manejo formuladas en la *Ficha GA-10 Manejo de residuos líquidos domésticos, industriales y peligrosos*, para los residuos líquidos industriales.
 - c. Incluir medidas de manejo de escorrentía, de aguas aceitosas, de combustibles y lubricantes y de aprovisionamiento de combustible en concordancia con la *Ficha GA-10 Manejo de residuos líquidos domésticos, industriales y peligrosos*.
4. **FICHA GA-08 Pérdida de consolidación de la roca por excavación Programa de Manejo Ambiental del recurso suelo – medio abiótico:** ajustar y/o aclarar el tema relacionado con las características de las líneas de los barrenos de consolidación, en el sentido de definir de manera precisa la diferencia entre macizos rocosos Muy Fracturados y Macizos rocosos fracturados. Por consiguiente, presentar la cartografía y especificaciones para los sitios a intervenir, de acuerdo a la clasificación requerida y con este fundamento tener claridad en la separación de los barrenos.
5. **Ficha GA-10 Manejo de residuos líquidos domésticos, industriales y peligrosos:** incluir en la Ficha de manejo los polígonos de vertimientos de aguas residuales domésticas (ARD) y aguas residuales industriales (ARI) y los caudales autorizados para túneles, campamentos y plantas industriales, así como, las fuentes hídricas receptoras y el diseño tipo de los sistemas de tratamiento propuestos para cada vertimiento en el Estudio de Impacto Ambiental.
6. **Ficha GA-11 Manejo de escorrentía y drenajes:**
- a. Incluir las medidas de manejo que permitan reducir esos caudales, específicamente en los túneles 1 y 3 (170 l/s y 270 l/s respectivamente), implementando otros métodos constructivos diferentes al de perforación y voladura, que mantengan confinado el macizo rocoso y por consiguiente, no se afecten los acuíferos existentes, los manantiales y las corrientes hídricas superficiales que se interceptan. Por lo anterior, el método de perforación y de voladura se restringe para los túneles 1 y 3.
 - b. Ajustar el método constructivo y formular medidas para proteger el recurso hidrogeológico en los túneles 1 y 3 y prevenir la afectación de dieciséis (16) fuentes hídricas superficiales y once (11) manantiales prevista en el área de influencia.
 - c. Se requiere la medición diaria de caudales de las fuentes superficiales que intercepta el túnel y las aguas de infiltración.
7. **Ficha GA-12 Manejo de cruces de cuerpos de agua:**
- a. Se requiere, como parte de las medidas a implementar, la limpieza del sitio de intervención una vez terminadas las obras y la conformación y revegetalización de los taludes del cuerpo hídrico.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

- b. Plantear medidas preventivas y correctivas para garantizar la continuidad del flujo del agua por los cauces y sobre el techo de los túneles 1 a 5, en caso de observar variación negativa en cualquiera de los caudales de dichas fuentes.
- 8. **Ficha GB-02 Manejo de adecuación paisajística:** Ajustar la ficha de manejo de manera que se relacionen las fichas correctas que se vinculan complementariamente con el programa de adecuación paisajística, de acuerdo con las consideraciones señaladas en la parte motiva del presente acto administrativo.
- 9. **Ficha GB-05 Manejo de fauna silvestre:** Incluir medidas de manejo específicas referentes a la movilidad de la especie *Saimiri sciureus albigena* (mono ardilla o titi) reportado para el área de influencia del proyecto, en cumplimiento a numeral 10 del Artículo Segundo del Auto 3310 de 2014.
- 10. **Ficha GB-07 Protección y conservación de hábitats:** Definir el número mínimo de publicaciones que se generarán a partir de los estudios realizados.
- 11. **Ficha GB-08 Compensación de fauna:**
 - a. Ajustar el título de la ficha de la siguiente manera: "Ficha GB-08 – Apoyo a proyectos de investigación de especies de fauna".
 - b. Definir el número de proyectos que se realizarán así como los contenidos mínimos de cada uno, con el fin de verificar el cumplimiento de la medida, a través del seguimiento y monitoreo de la misma.
- 12. **Ficha GS-05 Educación y capacitación a la comunidad aledaña al proyecto:** Incluir dentro del alcance de esta ficha una estrategia de manejo tendiente a informar y capacitar a la comunidad acerca del proceso de manejo y protección de las fuentes hídricas dentro del proceso constructivo de los túneles y periódicamente, socializar los resultados de las labores de monitoreo y seguimiento a dichas fuentes hídricas.
- 13. **Ficha GS-08 Movilidad segura y seguridad vial:** Incluir dentro del Plan de Manejo de Trafico – PMT que propone esta ficha, las estrategias de manejo necesarias para asegurar la integridad y libre locomoción de los usuarios peatones de la vía durante la fase constructiva del proyecto, así como el levantamiento del registro fotográfico del estado de los accesos veredales y particulares antes y post de la intervención inherente al proyecto.

ARTÍCULO DÉCIMO TERCERO.- Para el manejo del impacto relacionado con el desplazamiento involuntario de la población que reside o desarrolla actividades productivas en las áreas de terreno requeridas para la ejecución de las obras del proyecto "Construcción nueva calzada de la Carretera Bogotá – Villavicencio, Tramo Chirajara - Bijagual", de acuerdo a la Ficha GS-03 Afectación de Población del Plan de Manejo Ambiental, la **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, deberá dar cumplimiento a la normatividad.

PARÁGRAFO.- La **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, deberá presentar información relacionada a los resultados del traslado de la población, una vez finalicen las actividades del referido proceso.

ARTÍCULO DÉCIMO CUARTO.- La **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, deberá dar cumplimiento a los siguientes Programas de Seguimiento y Monitoreo presentados en el Estudio de Impacto Ambiental- EIA:

PROGRAMA		FICHA DE MANEJO	
Código	Nombre	Código	Nombre
SMA-01	Programa de monitoreo al manejo de las actividades constructivas	Ficha SMA-01-A	Monitoreo al manejo de campamento e instalaciones temporales
		Ficha SMA-01-B	Monitoreo al manejo de explosivos y ejecución de voladuras
SMA-02	Programa de monitoreo a la ficha de manejo de materiales y equipos de construcción	Ficha SMA-02	Monitoreo al manejo de materiales y equipos de construcción
SMA-03	Programa de monitoreo al recurso suelo	Ficha SMA-03	Monitoreo al manejo del recurso suelo
SMA-04	Programa de monitoreo al recurso hídrico	Ficha SMA-04	Monitoreo al manejo del recurso hídrico
SMA-05	Programa de monitoreo al	Ficha SMA-05	Monitoreo de emisiones de fuentes fijas y

“Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones”

	recurso aire		móviles
		Ficha SMB-03	Seguimiento al programa de revegetalización y paisajismo
		Ficha SMB-04	Manejo del aprovechamiento forestal, remoción de cobertura vegetal y descapote
		Ficha SMB-05	Seguimiento a las estrategias de manejo de fauna
		Ficha SMB-06	Seguimiento de las estrategias de conservación de hábitats y especies amenazadas
		Ficha SMB-07	Monitoreo de la compensación por fauna
		Ficha SMB-08	Seguimiento de ecosistemas acuáticos - Manejo de comunidades hidrobiológicas
	Programa de Monitoreo de Gestión Social	Ficha SMS-01	Monitoreo de gestión social
		Ficha SMS -03	Monitoreo intervención a infraestructura social y redes de servicios

PARÁGRAFO.- Se excluyen del Plan de Seguimiento Ambiental las Fichas **SMB-01 - Manejo de la compensación por pérdida de biodiversidad** y **SMB-02 - Monitoreo a la compensación por pérdida de biodiversidad – flora**, de acuerdo a lo expuesto en la parte motiva del presente acto administrativo.

ARTÍCULO DÉCIMO QUINTO.- La **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, deberá ajustar e implementar las fichas del Plan de Seguimiento Ambiental que se presentan a continuación y la inclusión de una nueva Ficha, de la siguiente manera:

- Ficha SMA-01-B Monitoreo al manejo de explosivos y ejecución de voladuras:** Para los túneles 2, 4 y 5 monitorear las actividades de explosión y apertura para establecer, con precisión, las zonas de afectación y de implementación de medidas de manejo para garantizar especialmente la estabilidad de los suelos teniendo en cuenta la restricción del método constructivo en los túneles 1 y 3.
- Ficha SMA-03 Monitoreo al manejo del recurso suelo:** Realizar seguimiento y control al suelo mediante instrumentación con inclinómetros o extensómetros que permitan medir el movimiento o desplazamientos del suelo especialmente en zonas adyacentes a los portales.
- Ficha SMA-04 Monitoreo al manejo del recurso hídrico:**
 - Realizar seguimiento a la calidad ambiental de las fuentes hídricas receptoras de los vertimientos, efectuando un monitoreo de calidad físicoquímica y bacteriológica en los puntos de vertimiento con una frecuencia trimestral durante la etapa de construcción.
 - Realizar seguimiento a los caudales de las fuentes hídricas receptoras de los vertimientos y de las interceptadas por los túneles, midiendo los caudales de vertimiento (registro que debe tomarse de forma diaria en el punto de descarga, y midiendo el caudal existente en las fuentes hídricas receptoras del vertimiento (registro que deberá tomarse diariamente, implementando la metodología definida por IDEAM para el cálculo de caudales). Lo anterior, con el propósito de controlar el comportamiento de las quebradas interceptadas por los túneles y la capacidad de asimilación de las fuentes hídricas receptoras frente a los vertimientos realizados, estableciendo la necesidad de implementar medidas correctivas.
- Ficha SMB-03 Seguimiento al programa de revegetalización y paisajismo:** Ajustar la ficha de manejo de manera que se relacionen las fichas correctas que se vinculan complementariamente con el programa de adecuación paisajística.
- Ficha SMB-06 Seguimiento de las estrategias de conservación de hábitats y especies amenazadas:** formular e implementar medidas de seguimiento y monitoreo, en concordancia con las actividades planteadas en el programa GB-04 Conservación de especies vegetales vulnerables.
- Ficha SMB-07 Monitoreo de la compensación por fauna:**
 - Definir las metas y en consecuencia los indicadores planteados para el seguimiento y monitoreo de los proyectos que se plantean realizar.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

- b. Ajustar el título de la ficha de la siguiente manera: *"SMB-07 – Monitoreo a proyectos de investigación de especies de fauna"*.
7. **Ficha SMB-08 Seguimiento de ecosistemas acuáticos – Manejo de comunidades hidrobiológicas:** presentar en los informes de cumplimiento ambiental correspondientes, la caracterización y monitoreos correspondientes a la quebrada Rosario, cuando las condiciones climáticas permitan realizar los muestreos.
8. Incluir una Ficha adicional relacionada con la **presentación de un programa de seguimiento y monitoreo geotécnico** en el cual se involucre la implementación de instrumentación geotécnica durante las etapas de construcción y operación, donde se realicen diferentes campañas de medición a partir de una línea base, con el fin de detectar no solo deformaciones en superficie sino en profundidad. Dentro de la instrumentación a implementar se sugiere, entre otros elementos, piezómetros, inclinómetros, extensómetros y mojones topográficos. Este programa debe incluir el monitoreo geotécnico de manera integral para todas las obras relevantes del proyecto, como los ZODMES, taludes intervenidos y túneles.

PARÁGRAFO.- El ajuste y la formulación de la nueva ficha para el Programa de Seguimiento y Monitoreo Ambiental que se solicita en el presente artículo deberán presentarse en el primer Informe de Cumplimiento Ambiental.

ARTÍCULO DÉCIMO SEXTO.- Aprobar transitoriamente la propuesta de Compensación por pérdida de Biodiversidad. La **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, deberá presentar en un plazo no mayor a doce (12) meses contados a partir de la fecha de ejecutoria de la presente Resolución, el Plan Definitivo para la Compensación por Pérdida de Biodiversidad, para lo cual deberá tener en cuenta lo siguiente:

1. El área total que se afectará por el proyecto deberá ser ajustada, a partir del cálculo del área que será efectivamente intervenida, en cada una de las coberturas identificadas. La información del documento que se presente deberá coincidir con la GDB correspondiente.
2. El Plan Definitivo para la Compensación por Pérdida de Biodiversidad, deberá contener como mínimo (pero no limitándose a) los lineamientos establecidos en el Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad, y adicionalmente tener en cuenta la siguiente información:
 - a. Título
 - b. Objetivos
 - c. Metas
 - d. Descripción del proyecto (con infraestructura, área y ubicación espacial de éstas, siguiendo el modelo de datos de la Geodatabase de evaluación conforme a la Resolución 1415 de 2012), de forma que puedan ser cuantificadas las áreas que serán objeto de afectación, y ser modeladas para sus consideraciones técnicas finales al Plan de Compensación.
 - e. Selección de áreas donde se realizarán las actividades de compensación:
 - i. Se debe describir de forma detallada la metodología implementada para determinar las áreas equivalentes y su ubicación: la selección de estas áreas deberá estar acorde a los criterios establecidos en el Manual para la asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad (Resolución 1517 de agosto de 2012).
 - ii. Las áreas finales escogidas para llevar a cabo los procesos de compensación deberán ser consignadas en este documento, así como entregadas en formato digital siguiendo las especificaciones cartográficas descritas en la Geodatabase de informes de cumplimiento ambiental – compensaciones 1% (Resolución 188 del 27 de febrero de 2013).

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

- f. Descripción físico-biótica de las áreas escogidas para la compensación:
- i. Se debe identificar y analizar, a partir de información primaria, el estado actual de las área (s) seleccionada (s) para cumplir con la Compensación por Pérdida de Biodiversidad, así como se deberá identificar los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento, regulación, soporte y culturales de dicha área.
- g. Tipo de acciones a desarrollar:
- i. Esta deberá estar acorde con el numeral 5 del Manual para la asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad e incluso a la combinación de las acciones allí definidas.
 - ii. Describir, de forma detallada, los procedimientos, acciones, procesos y técnicas que serán utilizadas para cumplir con los objetivos y metas planteadas.
 - iii. Se deberán describir las posibles fugas o tradeoff que puedan comprometer de forma negativa el cumplimiento del indicador y, por ende, de los objetivos planteados.
 - iv. Se deberán establecer indicadores como instrumentos de medición, que permitan, monitorear y observar variaciones en el estado de los procesos de compensación. Estos indicadores permitirán suministrar información para tomar decisiones en cuanto al curso de las compensaciones fundamentadas en el marco del desarrollo sostenible de la medida de compensación.
 - v. Describir qué servicios ecosistémicos presta el área seleccionada para la compensación y cómo se asegurará la perpetuidad de éstas compensaciones en el tiempo, de forma que los servicios ecosistémicos mejoren, perduren o se restablezcan.
 - vi. Construir, de forma detallada, el cronograma de actividades, teniendo en cuenta pero no limitándose a las actividades, tiempo de ejecución y responsables de la ejecución.
- h. Indicadores de seguimiento:
- i. Se deberán incluir, además de los indicadores específicos por actividad, indicadores de diversidad, riqueza, estructura y función, los cuales deberán ser comparados con la línea base del proyecto; es decir, aquellas levantadas en el proceso de licenciamiento ambiental, enfatizando en las áreas naturales y seminaturales intervenidas. Lo anterior, con el fin de tener datos claros en qué estado está el proceso de compensación en cuanto a la biodiversidad. Adicionalmente, es importante incluir indicadores relacionados con los servicios ecosistémicos evaluados en las áreas a compensar, los cuales deben ser medibles y con metas específicas, permitiendo comparar el avance en el restablecimiento y/o mejoramiento de éstos.
 - ii. Cronograma.
 - iii. Como parte fundamental se debe plantear un sistema de sostenibilidad financiera a la medida de compensación propuesta, la cual debe ser coherente con el cronograma y teniendo en cuenta la duración del proyecto (vida útil).
3. En relación con la presentación del Plan de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad, se deberán tener en cuenta las consideraciones que realiza esta Autoridad en el presente acto administrativo, en cuanto a los cambios por aumento o disminución de áreas de intervención, negación parcial o total de infraestructura asociada al proyecto y a la zonificación ambiental y de manejo de éste; de tal forma que, ante cualquiera de estos cambios se tendrían que recalcular las áreas finales a compensar, cambios que se deben reflejar en el plan específico de compensaciones por pérdida de biodiversidad que presente la empresa, teniendo en cuenta lo expuesto en la parte motiva del presente acto administrativo y de acuerdo a lo dispuesto en la Resolución 1517 del 31 de agosto de 2012.
4. En relación con la compensación de ecosistemas diferentes a los naturales y Seminaturales, se deberá compensar en una proporción de 1:1 en área (por cada hectárea afectada deberá compensar

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

una hectárea) en actividades de conservación, reforestación, compra de predios, enriquecimiento y/o restauración.

5. Reportar en los informes de cumplimiento ambiental (ICA), los avances de la actividad, junto con los indicadores cuantitativos de la eficacia y efectividad de las compensaciones adelantadas.
6. El diseño y la implementación de las acciones de compensación deben orientarse dentro de acciones de Restauración Ambiental, siguiendo los lineamientos del documento del Plan Nacional de Restauración de Ecosistemas.
7. Las zonas reforestadas deben ser georreferenciadas y presentadas en planos a escala adecuada en los informes semestrales de seguimiento a la actividad.

ARTÍCULO DÉCIMO SÉPTIMO.- PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO. Cuando se presenten contingencias o actividades no previstas, la **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, deberá implementar las acciones propuestas e informar a esta Autoridad de forma inmediata. En los informes de cumplimiento ambiental (ICA), deberá presentar los soportes de las gestiones implementadas en cumplimiento del Plan de Acción presentado.

ARTÍCULO DÉCIMO OCTAVO.- PLAN DE CIERRE Y ABANDONO. La **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, deberá dar cumplimiento al Plan de Cierre y Abandono presentado en el Estudio de Impacto Ambiental, así como, proponer e implementar mecanismos para la obtención de soportes documentales (actas, oficios, certificaciones, etc.) a través de los cuales se evidencie por parte de los representantes de las comunidades y de las autoridades municipales, que se encuentran conforme por el cumplimiento de las obligaciones derivadas de la licencia ambiental otorgada al proyecto. Copia de los soportes documentales, registros fotográficos y del análisis descriptivo del proceso, deberán presentarse en los Informes de Cumplimiento Ambiental -ICA.

ARTÍCULO DÉCIMO NOVENO.- Aprobar transitoriamente el Plan de Inversión de no menos del 1%, presentado por la **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, para el proyecto denominado "*Construcción nueva calzada de la Carretera Bogotá – Villavicencio, Tramo Chirajara - Bijagual*", localizado en el municipio de Guayabetal en el departamento de Cundinamarca y en el municipio de Villavicencio en el departamento de Meta, el cual se adelantará en la cuenca del río Blanco-Negro-Guayuriba de acuerdo al Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca (POMCA) del río en mención.

PARÁGRAFO PRIMERO.- La **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, deberá ajustar el valor de la inversión del 1%, calculado con base en el presupuesto inicial del proyecto; para lo cual, deberá presentar ante esta Autoridad dentro de los seis (6) meses siguientes a la fecha de entrada en operación del proyecto, la liquidación de las inversiones efectivamente realizadas, reportando, en forma desglosada, cada uno de los costos tenidos en cuenta como base de cálculo de la obligación, los cuales deberán estar certificados por el respectivo Contador Público o Revisor Fiscal, de conformidad con lo establecido en el Libro 2, Parte 2, Título 9, Capítulo 3, Sección 1 del Decreto 1076 de 2015. Con base en la información suministrada, esta Autoridad procederá a ajustar, si es del caso, el Programa de Inversión y aprobarlo definitivamente.

PARÁGRAFO SEGUNDO.- La **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, dentro de los seis (6) meses siguientes a la fecha de entrada en operación del proyecto, deberá presentar el Plan de Inversión del 1% definitivo, el cual estará sujeto a la respectiva evaluación, pronunciamiento y aprobación de esta Autoridad, y debe contar, como mínimo (sin limitarse a), con la siguiente información:

1. Localización georreferenciada donde se planea realizar la inversión.
2. Caracterización de los sitios objeto de la inversión (incluir registro fotográfico).
3. Descripción de las actividades, medidas, aspectos técnicos y metodológicos a implementar.
4. Información cartográfica de acuerdo al modelo de almacenamiento geográfico.
5. Indicadores de seguimiento pertinentes al proceso (cuantitativo y cualitativo).
6. Cronograma de actividades.

PARÁGRAFO TERCERO.- En relación con los proyectos formulados para ejecutar el programa de inversión del 1%, la **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, debe presentar el documento correspondiente con la descripción de los proyectos incluyendo costos, objetivos, justificación, actividades involucradas, responsable, estrategias y cronograma de cada programa. A su vez, esta descripción debe ser concordante con las obras y/o actividades establecidas en el artículo 2.2.9.3.1.5 del Decreto 1076 de 2015.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

ARTÍCULO VIGÉSIMO.- La **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, en el marco de la ejecución del proyecto, deberá dar cumplimiento a las siguientes obligaciones:

1. Coordinar el retiro de los residuos peligrosos con un Gestor autorizado, quién deberá contar con las instalaciones para el almacenamiento, posible reutilización o aprovechamiento, recuperación, tratamiento y/o disposición final de esta clase de residuos y que cumpla a cabalidad con los permisos, autorizaciones o demás instrumentos de manejo y control ambiental a que haya lugar, de conformidad con la normatividad ambiental vigente. Así mismo, deberá reportar en los informes de cumplimiento ambiental (ICA) a la autoridad ambiental, el gestor encargado de efectuar esta labor, así como anexar copia de los permisos ambientales correspondientes y los comprobantes de entrega de dichos residuos.
2. Realizar actividades de información y socialización de las obras propuestas y del Plan de Manejo Ambiental aprobado, con las autoridades locales y con las comunidades del AID del proyecto; aclarando el alcance de la presente licencia. De lo anterior se debe presentar los soportes (invitaciones, registro fotográfico, de asistencia, actas, acuerdos, entre otros) con el primer informe de cumplimiento ambiental -ICA.
3. Informar a esta Autoridad, en un plazo de treinta días contados a partir de la fecha de ejecutoria de la presente Resolución, si para la ejecución del proyecto se requiere y en qué proporción, afectar la infraestructura comunitaria correspondiente a los centros educativos de Casa de Teja y la sede Nuestra Señora del Carmen, perteneciente a la I. E. Colegio Guillermo Cano Isaza y la I.E. Colegio Juan B Caballero. En caso de ser necesario, presentar la caracterización de población afectada y posibles sitios de relocalización de dicha infraestructura, concertados con los actores sociales y las administraciones municipales de cada sector.
4. Instalar baños portátiles (uno por cada 15 personas), para el manejo de aguas residuales domésticas en cada frente de obra activo del proyecto. Para tal efecto, se deberán presentar anexos a los Informes de Cumplimiento Ambiental, los soportes de suministro de dichas unidades sanitarias y sus registros de mantenimiento donde se especifique el volumen de aguas entregado y tratado, incluyendo el permiso para efectuar esta actividad por parte de la empresa que los suministra.

ARTÍCULO VIGÉSIMO PRIMERO.- La **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, deberá realizar el pago de las respectivas tasas por concesión de aguas superficiales y aprovechamiento forestal, de acuerdo a los valores fijados por la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia y la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial la Macarena.

ARTÍCULO VIGÉSIMO SEGUNDO.- La **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, deberá remitir en los Informes de Cumplimiento Ambiental- ICA, los soportes que garanticen la compra de materiales de construcción, de fuentes de materiales que cuenten con los respectivos permisos mineros y ambientales vigentes, remitiendo copia de estos permisos y certificaciones de la venta de material a la empresa, discriminada por volumen y periodo de compra.

ARTÍCULO VIGÉSIMO TERCERO.- La **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, deberá allegar en el primer Informe de cumplimiento Ambiental- ICA, la siguiente información relacionada con la Evaluación Económica Ambiental:

1. Revisar y adoptar adecuadamente en el proceso de análisis económico, todas aquellas obligaciones impuestas por esta Autoridad a través de acto administrativo, en las distintas secciones del EIA del proyecto, tales como la definición de las áreas de influencia, demanda de recurso naturales, la evaluación de los impactos ambientales (componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos) y la proposición de las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación de los mismos. Dichos cambios pueden incidir tanto en la selección de impactos relevantes, su cuantificación y posterior desarrollo de las metodologías de valoración monetaria. De la suficiencia de las medidas de manejo que sean finalmente adoptadas, dependerá el que determinado impacto pueda definirse o no como internalizable.
2. Modificar el proceso metodológico empleado para la selección de impactos presentando explícitamente los análisis y procedimientos realizados, de manera que se evidencie correspondencia entre la evaluación ambiental y el componente de evaluación económica, así pues, deberá incluir aquellos impactos cuya significancia sea alta y/o muy alta tales como cambio en la calidad paisajística (- 8.4); cambio en la cobertura vegetal y o pérdida de individuos (- 8.0) cambio en

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

las poblaciones de fauna silvestre (- 9.1) cambio en las condiciones fisicoquímicas del suelo (-8.0), o en su defecto, las razones y argumentos con sus respectivos soportes teóricos y técnicos por las cuales son agregados y/o excluidos del análisis económico, como es referenciado por esta Autoridad en la parte considerativa del presente acto administrativo.

3. Calcular los costos del impacto "fragmentación de hábitat" considerando en la cuantificación la temporalidad de regeneración de las coberturas implicadas, en relación a lograr la situación descrita en la línea de base del Estudio de Impacto Ambiental.
4. Ajustar la cuantificación de los beneficios, incremento de la velocidad y pago de la inversión forzosa del 1%, donde se evidencie el valor social de mejora en relación a las comunidades del Área de Influencia Directa del proyecto.
5. Presentar explícitamente todos los análisis, cálculos y procedimientos matemáticos utilizados para la valoración de costos y beneficios; sustentar las temporalidades presentadas, según lo manifestado en la sección considerativa, así como una descripción clara de los supuestos empleados para realizar dichas cuantificaciones económicas. También se hace necesario que se indiquen todas las citas, referencias bibliográficas y fuentes sobre las que se consultaron para la realización de la presente valoración, así como actualizar todos los valores a precios de 2016.
6. Recalcular los indicadores de evaluación económica, considerando las obligaciones anteriores, así como la construcción del flujo anual o mensual de costos y beneficios (según temporalidad del impacto), la tasa social de descuento justificada, el VPN y el análisis de sensibilidad respectivo. Debe excluirse del análisis cualquier monto que no derive de las valoraciones desarrolladas previamente.

ARTÍCULO VIGÉSIMO CUARTO.- La **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, deberá presentar a esta Autoridad de forma semestral, un (1) Informe de Cumplimiento Ambiental -ICA, aplicando los Formatos de los Informes de Cumplimiento Ambiental - ANEXO AP-2 del "Manual de Seguimiento Ambiental de Proyectos" - MMA - SECAB, 2002, en medios físico y digital. Las actividades que requieren mayor tiempo de desarrollo, tal como la restauración de la cobertura vegetal en el derecho de vía, y medidas de compensación a los diferentes medios del entorno, por ejemplo la compensación por pérdida de biodiversidad, serán objeto de reportes semestrales, hasta su cumplimiento final, siguiendo igualmente los lineamientos para los ICA; ello, hasta que esta Autoridad determine que se ha dado cumplimiento con las obligaciones de la presente Licencia y las que surjan como consecuencia del seguimiento ambiental.

PARÁGRAFO.- La **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, deberá incluir en los Informes de Cumplimiento Ambiental, el seguimiento estricto a los indicadores cuantitativos y cualitativos de gestión y cumplimiento de cada una de los programas del Plan de Manejo Ambiental (Programas de Manejo Ambiental, Programa de Seguimiento y Monitoreo, Plan de Contingencia, Plan de Abandono y Restauración Final, etc.) con los respectivos ajustes requeridos por esta Autoridad, que permitan evaluar la magnitud de las alteraciones que se producen como consecuencia del Proyecto, facilitar el monitoreo de la evolución de los impactos ambientales (abióticos, bióticos y socioeconómicos) y analizar la eficacia y eficiencia de las medidas contempladas. Para estos indicadores, debe definirse la periodicidad, duración, tipos de análisis y formas de evaluación y reporte. Así mismo, dentro de cada uno de los ICA se deberá reportar el avance de actividades del Plan de Manejo Ambiental, realizando el análisis, conclusiones y recomendaciones inherentes a los resultados del seguimiento y del reporte de cada indicador. Lo anterior, en cumplimiento a lo establecido en el numeral 3 del artículo segundo de la Resolución 1656 de 2005.

ARTÍCULO VIGÉSIMO QUINTO.- La **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, será responsable por cualquier deterioro y/o daño ambiental causado en desarrollo de las actividades del proyecto.

ARTÍCULO VIGÉSIMO SEXTO.- La **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, debe informar a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales- ANLA, a la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia y a la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial la Macarena, mínimo con quince (15) días de anticipación, acerca del inicio de actividades del proyecto, incluyendo la siguiente información:

1. Fecha y lugar de inicio de actividades.
2. Cronograma ajustado del total del proyecto, resaltando la ejecución de las actividades o medidas descritas en los Planes de: Manejo Ambiental, Seguimiento y Monitoreo, Contingencia, Abandono y Restauración Final, ajustado a los requerimientos efectuados en el presente Acto Administrativo, y de acuerdo con los indicadores de cada uno de los programas del mismo.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

ARTÍCULO VIGÉSIMO SÉPTIMO.- Terminados los diferentes trabajos de campo relacionados con el proyecto, la **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, deberá retirar y/o disponer todas las evidencias de los elementos y materiales sobrantes, de manera que no se altere el paisaje o se contribuya al deterioro ambiental.

ARTÍCULO VIGÉSIMO OCTAVO.- El otorgamiento de esta licencia ambiental no ampara la captura o extracción de especímenes de fauna o flora silvestre.

ARTÍCULO VIGÉSIMO NOVENO.- La **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, debe dar cumplimiento a las obligaciones establecidas en la Resolución 541 de 1994, en lo referente al cargue, transporte y descargue de escombros de construcción, dentro de los cuales se encuentra el material sobrante de excavación.

ARTÍCULO TRIGÉSIMO.- Se prohíbe la realización de cualquier tipo de quema a cielo abierto.

ARTÍCULO TRIGÉSIMO PRIMERO.- La **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, debe dar cumplimiento a las obligaciones establecidas en los artículos 2.2.6.1.1.1 y siguientes del Decreto 1076 de 2015, respecto a la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

PARÁGRAFO.- Los residuos peligrosos que se generen deberán ser gestionados con empresas debidamente autorizadas mediante la respectiva licencia ambiental y que por ende cuenten con la capacidad técnica para tratar y/o disponer los residuos generados, es de señalar que las baterías plomo – ácido están sujetas a Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo.

ARTÍCULO TRIGÉSIMO SEGUNDO.- En caso de presentarse durante el tiempo de ejecución de las obras u operación del proyecto, efectos ambientales no previstos, el beneficiario de la Licencia Ambiental deberá suspender los trabajos e informar de manera inmediata a la ANLA, para que determine y exija la adopción de las medidas correctivas que considere necesarias, sin perjuicio de las medidas que debe tomar el beneficiario de la misma para impedir la degradación del medio ambiente. El incumplimiento de estas medidas será causal para la aplicación de las sanciones legales vigentes.

ARTÍCULO TRIGÉSIMO TERCERO.- La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA, supervisará la ejecución de las obras y podrá verificar en cualquier momento el cumplimiento de lo dispuesto en el presente Acto Administrativo, el Estudio de Impacto Ambiental y en los Planes de Manejo Ambiental, Seguimiento y Monitoreo, Contingencia y Abandono y Restauración Final. Cualquier incumplimiento de los mismos dará lugar a la aplicación de las sanciones legales vigentes.

ARTÍCULO TRIGÉSIMO CUARTO.- La Licencia Ambiental ampara únicamente las obras o actividades, descritas en el Estudio de Impacto Ambiental, el Plan de Manejo Ambiental, y en el presente acto administrativo. Cualquier modificación en las condiciones, deberá ser informada previa e inmediatamente a la ANLA para su evaluación y pronunciamiento sobre el trámite a seguir.

ARTÍCULO TRIGÉSIMO QUINTO.- La **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, será responsable por cualquier deterioro y/o daño ambiental causado por ella o por los contratistas a su cargo, y deberá realizar las actividades necesarias para corregir los efectos causados.

ARTÍCULO TRIGÉSIMO SEXTO.- La **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, deberá informar por escrito a todo el personal que se encuentre vinculado al proyecto relacionado con las obligaciones de cumplimiento a las medidas de manejo socio ambiental y el respeto a las comunidades en el Área de Influencia Directa -AID del proyecto denominado "*Construcción nueva calzada de la Carretera Bogotá – Villavicencio, Tramo Chirajara - Bijagual*", localizado en el municipio de Guayabetal en el departamento de Cundinamarca y en el municipio de Villavicencio en el departamento de Meta.

ARTÍCULO TRIGÉSIMO SÉPTIMO.- La **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, debe entregar a las administraciones municipales de Guayabetal y Villavicencio, los diseños y el Plan de Manejo Ambiental que se autorizan a través del presente acto administrativo, a fin de ser incorporados en el Esquema Básico de Ordenamiento Territorial y en el Plan de Desarrollo.

ARTÍCULO TRIGÉSIMO OCTAVO.- Durante el tiempo de ejecución del proyecto, la **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, deberá realizar un seguimiento ambiental permanente, con el fin de supervisar las actividades y verificar el cumplimiento de las obligaciones y compromisos señalados en el Estudio de Impacto Ambiental, Plan de Manejo Ambiental y el presente acto administrativo.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

ARTÍCULO TRIGÉSIMO NOVENO.- La **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, deberá presentar evidencia del cumplimiento a lo establecido en el artículo 48 (y sus párrafos) de la Ley 1682 del 22 de noviembre de 2013, por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias, correspondiente al procedimiento para la protección, reubicación o traslado de activos y redes. En el caso que con las diferentes actividades de construcción y actividades se llegara a ver afectada cualquier infraestructura de servicios, deberá responder por los daños ocasionados y compensar, restituir o restaurar según sea el caso.

ARTÍCULO CUADRAGÉSIMO.- Se deberá solicitar y obtener la modificación de la Licencia Ambiental cuando se pretenda usar, aprovechar o afectar un recurso natural renovable o se den condiciones distintas a las contempladas en los Estudios mencionados y en el presente acto administrativo.

PARÁGRAFO.- El incumplimiento de estas medidas será causal para la aplicación de las sanciones legales vigentes.

ARTÍCULO CUADRAGÉSIMO PRIMERO.- La **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, deberá informar por escrito a los contratistas y en general a todo el personal involucrado en el proyecto, sobre el alcance, las obligaciones, medios de control y prohibiciones establecidas por esta Autoridad en el presente acto administrativo, así como aquellas definidas en el Estudio de Impacto Ambiental y su correspondiente Plan de Manejo Ambiental y exigirles el estricto cumplimiento de las mismas. Los soportes documentales que evidencien esta gestión deberán ser presentados ante esta Autoridad como parte integral del Informe de Cumplimiento Ambiental No

ARTÍCULO CUADRAGÉSIMO SEGUNDO.- La **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, deberá dar cumplimiento con lo establecido en los artículos 2.2.8.9.1.1 y siguientes del Decreto 1076 de 2015, en lo relacionado con los análisis adelantados por laboratorios para los recursos agua, suelo y aire. Por lo tanto, los laboratorios que realicen los monitoreos de los recursos aire, agua y suelo, deberán contar con la certificación vigente del IDEAM para cada uno de los parámetros a evaluar, cuya copia deberá presentarse en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental, al igual que los reportes de resultados de las pruebas de laboratorio y sus respectivos análisis, los cuales deberán contener firma y sello del mismo. Los laboratorios que hagan los análisis, deberán realizar los muestreos en campo y garantizar la cadena de custodia de las muestras, la representatividad de las mismas y su preservación, de acuerdo a los estándares establecidos al respecto, lo cual deberá incluirse en el reporte de resultados.

ARTÍCULO CUADRAGÉSIMO TERCERO.- Cuando la **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, como titular de la presente licencia ambiental, considere que una actividad puede ser un cambio menor o de ajuste normal dentro del giro ordinario de la actividad licenciada deberá atender lo dispuesto por la Sección 1 Capítulo 6, Título 2, Parte 2, Libro 2 del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 o el párrafo primero del artículo 2.2.2.3.7.1, de la Sección 7, Capítulo 3, Título 2, Parte 2, Libro 2 del Decreto 1076 de 2015 o la norma que lo modifique o sustituya, según corresponda.

ARTÍCULO CUADRAGÉSIMO CUARTO.- La Licencia Ambiental que se otorga, no confiere derechos reales sobre los predios que se vayan a afectar con el proyecto, por lo que estos deben ser acordados con los propietarios de los inmuebles.

ARTÍCULO CUADRAGÉSIMO QUINTO.- La **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, en su condición de titular de la presente Licencia Ambiental deberá realizar el proyecto de acuerdo a la información suministrada a esta Autoridad.

ARTÍCULO CUADRAGÉSIMO SEXTO.- TÉRMINO DE LA LICENCIA AMBIENTAL. La presente licencia ambiental se otorga por la vida útil del proyecto, obra o actividad y cobijará la fase de construcción, montaje, desmantelamiento, restauración final, abandono y/o terminación.

ARTÍCULO CUADRAGÉSIMO SÉPTIMO.- La **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, deberá dar cumplimiento a lo establecido Resolución 0324 del 17 de marzo de 2015 proferida por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, relacionada con las tarifas para el cobro de los servicios de evaluación y seguimiento, o a la Resolución que la modifique o sustituya.

ARTÍCULO CUADRAGÉSIMO OCTAVO.- La **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, deberá hacer uso de fibras naturales, en caso de ejecutar alguna de las siguientes actividades, en cumplimiento de lo establecido por la Resolución 1083 del 4 de Octubre de 1996 "Por la cual se ordena el uso de fibras naturales en obras,

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

proyectos o actividades objeto de licencia ambiental" expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

- Utilización de sacos para el relleno con diferentes mezclas para la conformación de bolsacretos.
- Obras de revegetalización y/o empradización para la protección de taludes.
- Construcción de obras de protección geotécnica.
- Actividades de tendido y bajado de tubería en proyectos de construcción de gasoductos, oleoductos, poliductos y relacionados.
- Estabilización, protección y recuperación del suelo contra la erosión.
- Reconformación y/o recuperación del derecho de vía en proyectos lineales.
- Construcción de estructuras para el manejo de aguas.
- Las demás que eventualmente se determinen por parte de este Ministerio vía seguimiento, o con motivo de la modificación de la licencia ambiental que solicite la empresa.

PARÁGRAFO PRIMERO.- La **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, deberá remitir en el informe final, en escrito separado, el seguimiento al cumplimiento de esta obligación. La información que deberá contener como mínimo el informe de la localización de la actividad, obra o proyecto en la que se hizo uso de las fibras, el Departamento, la Autoridad Ambiental Regional de esa jurisdicción, el nombre de la fibra natural, los objetivos y ventajas de su utilización, la actividad en la que fue usada y la cantidad utilizada en Kg por año. Así como presentar registros fotográficos para demostrar el cumplimiento de la misma.

PARÁGRAFO SEGUNDO.- En aquellos proyectos y/o actividades donde no sea técnicamente viable su implementación, la empresa deberá justificar los motivos de esta situación.

ARTÍCULO CUADRAGÉSIMO NOVENO.- La **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, deberá dar cumplimiento a lo establecido en el numeral 1.4 del Artículo 11 de la Ley 1185 de 2008 que modificó parcialmente la Ley 397 de 1997 (Ley General de Cultura), en lo referente al cumplimiento del Plan de Manejo Arqueológico aprobado por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia-ICANH, en área del proyecto aquí licenciado.

ARTÍCULO QUINCUAGÉSIMO.- En caso de que la **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, en el término de cinco (5) años contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo, no haya dado inicio a la etapa constructiva del proyecto, se procederá a dar aplicación a lo establecido en el artículo 2.2.2.3.8.7, de la Sección 8, Capítulo 3, Título 2, Parte 2, Libro 2 del Decreto 1076 de 2015 o al que lo modifique o sustituya, en relación con la declaratoria de pérdida de vigencia de la Licencia Ambiental.

ARTÍCULO QUINCUAGÉSIMO PRIMERO.- La **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, una vez ejecutoriada la presente Resolución, deberá remitir copia de la misma a la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia, a la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial la Macarena y a la Procuraduría Delegada para Asuntos Ambientales y Agrarios; así mismo se deberá disponer una copia para consulta de los interesados en la personería de los municipios de Guayabetal y Villavicencio en los departamentos de Cundinamarca y Meta.

ARTÍCULO QUINCUAGÉSIMO SEGUNDO.- Por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA, comunicar el presente acto administrativo a la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia -CORPORINOQUIA, a la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial la Macarena -CORMACARENA, a la Procuraduría Delegada para Asuntos Ambientales y Agrarios; así mismo al Ministerio de Transporte y al Instituto Colombiano de Antropología e Historia- ICANH.

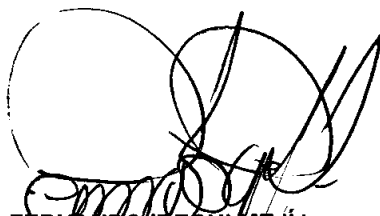
ARTÍCULO QUINCUAGÉSIMO TERCERO.- Por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, notificar personalmente o por aviso, cuando a ello hubiere lugar, el contenido del presente acto administrativo al representante legal, apoderado debidamente constituido o a la persona debidamente autorizada de la **CONCESIONARIA VIAL ANDINA S.A.S.**, y al señor **Javier Ricardo Castro Duque**, identificado con la cédula de ciudadanía No. 86.059.028 de Villavicencio en la calle 3 No. 3 – 17 Barrio Centro localizado en el municipio de Guayabetal en el departamento de Cundinamarca, en su calidad de tercero interviniente, de conformidad con los artículos 67 y 69 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

ARTÍCULO QUINCUAGÉSIMO CUARTO.- Disponer la publicación del presente acto administrativo, en la gaceta ambiental de esta entidad.

"Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se toman otras determinaciones"

ARTÍCULO QUINCUGÉSIMO QUINTO.- En contra del presente acto administrativo procede el recurso de reposición, el cual se podrá interponer por su representante o apoderado debidamente constituido, por escrito ante el Director de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales en la diligencia de notificación personal, o dentro de los diez (10) días siguientes a ella, o a la notificación por aviso, según el caso, de conformidad con lo establecido en los artículos 76 y 77 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

COMUNIQUESE, NOTIFÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE



FERNANDO IREGUI MEJÍA
Director General

Revisó: Hernán Darío Páez Gutiérrez - Revisor Jurídico - Grupo de Infraestructura *ph*

Elaboró: M. Carolina Ruiz B. - Abogada Sector de Infraestructura. *NR*

Expediente LAV 0073-00-2015

Concepto Técnico. No. 0568 del 17 de febrero de 2016