

**ANÁLISIS DEL TRAZADO VIAL Y EL MANEJO AMBIENTAL EN LA
CONSTRUCCIÓN DE LA RUTA DEL SOL SECTOR 1- TRAMO 1 VILLETA-
INTERCAMBIADOR SAN MIGUEL (K0+000 – K21+600)**

RICARDO ALBERTO SALAZAR DIAZ

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA DE PAVIMENTOS
CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS Y GESTIÓN AMBIENTAL
BOGOTÁ D.C.
2014**

**ANÁLISIS DEL TRAZADO VIAL Y EL MANEJO AMBIENTAL EN LA
CONSTRUCCIÓN DE LA RUTA DEL SOL SECTOR 1- TRAMO 1 VILLETA-
INTERCAMBIADOR SAN MIGUEL (K0+000 – K21+600)**

RICARDO ALBERTO SALAZAR DIAZ

**Monografía de grado presentado como requisito para optar al título de
Especialista en Ingeniería de Pavimentos.**

**Tutor
Ing. Alfredo Pérez Santos**

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA DE PAVIMENTOS
CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS Y GESTIÓN AMBIENTAL
BOGOTÁ D.C.
2014**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	3
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.1. Antecedentes.....	4
1.2. Descripción del Problema.....	9
1.3. Formulación del Problema.....	10
2. OBJETIVOS	11
2.1. Objetivo General.....	11
2.2. Objetivos Específicos	11
3. JUSTIFICACIÓN	12
4. METODOLOGÍA.....	13
5. BREVE RESEÑA HISTÓRICA DEL TRAZADO.....	15
6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	17
6.1. Alcances del proyecto.....	18
6.2. Características del Sector 1 – Tramo 1 Ruta del Sol.....	19
7. GEOLOGÍA DE RUTA DEL SOL - SECTOR 1- TRAMO 1.....	24
7.1. Hidrología	25
7.2. Geología.....	25
7.3. Zonas Inestables	26
7.4. Resumen	29
8. MARCO DE REFERENCIA	30
8.1. Leyes y Políticas Ambientales	30
8.2. Marco Conceptual	33
8.2.1. Contrato de Concesión	33
8.2.2. Etapas de Ejecución Contractual del Proyecto-Ruta del Sol- Sector 1.....	34
8.2.3. Obligaciones del Concesionario.....	35
8.2.4. Proceso contractual.....	37
8.2.5. Reserva Nacional Natural San Francisco	54
8.2.6. Fenómeno de la niña durante la temporada 2010-2011.....	54
8.2.7. Convenio Marco No. C-013 Suscrito entre la ANI y la SCI.....	60
9. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	62
10. CONCLUSIONES.....	67
11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ruta del Sol. Tramo Villeta-Guaduas.	6
Figura 2. Ruta del Sol. Tramo Villeta-Guaduas.	6
Figura 3. Túnel de la Línea.....	7
Figura 4. Filtración quebrada La Gata en el Túnel de la línea.	8
Figura 5. Trazado y estado carretera Buga-Buenaventura.	9
Figura 6. Ruta del Sol. Localización general y distribución de Sectores	17
Figura 7. Localización geográfica del proyecto.....	18
Figura 8. Ruta del Sol –Sector 1.....	21
Figura 9. Sección típica normal de dos carriles del Sector 1 – Tramo 1.	22
Figura 10. Sección típica normal de dos carriles	23
Figura 11. Sección típica con carril de ascenso para vehículos lentos	23
Figura 12. Mapa Geológico de la zona del Proyecto.	26
Figura 13. Perfil de meteorización	27
Figura 14. Procesos de remoción en masa	28
Figura 15. Zona inestable.....	29
Figura 16. Reserva Nacional Natural San Francisco.	54

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Descripción Básica del Sector 1 – Tramo 1	19
Tabla 2. Características Geométricas del Sector 1 – Tramo 1	22
Tabla 3. Resumen de Sectorización de Susceptibilidad del Tramo 1	29
Tabla 4. Normativa Ambiental Colombiana	33
Tabla 5. Contrato de Concesión	34
Tabla 6. Referencia en lista de entidades.	38
Tabla 7. Gestión Ambiental adelantada para el Tramo 1- Ruta del Sol.	41
Tabla 8. Gestión Ambiental adelantada por el Consorcio para el Tramo 1- Ruta del Sol.	46
Tabla 9. Gestión Ambiental adelantada por el INCO para el Tramo 1- Ruta del Sol.....	50

RESUMEN

En Colombia se encuentra en proceso de construcción y rehabilitación uno de los principales corredores viales que comunica el centro del país con el mar Caribe, denominado Ruta del Sol, compuesto por más de 1071 kilómetros figurando como uno de los principales proyectos de infraestructura en Latinoamérica, en el cual se han involucrado departamentos como Cundinamarca, Boyacá, Tolima, Caldas, Santander, Bolívar, César y Magdalena, promoviendo el crecimiento económico de estas zonas. Este gran proyecto se dividió en 3 sectores y en ésta monografía solo se estudiará el Sector 1- Tramo 1 Villeta- Intercambiador San Miguel (K0+000 – K21+600), que a la fecha no ha iniciado su construcción por inconvenientes con la Licencia Ambiental y el trazado propuesto por el estructurador, generando un retraso que afecta el desarrollo de la totalidad del proyecto.

En esta revisión se analiza el proceso que se llevó a cabo entre Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), la firma Estadounidense GALL ZEIDLER Consultants LLC (GZ), La Sociedad Colombiana de Ingenieros(SCI) y el Consorcio Vial Helios (Helios), para el otorgamiento de la Licencia Ambiental y el cambio del trazado inicial, considerando la problemática que ha girado en torno a la demoras de más de cuatro años de la construcción de la doble calzada RUTA DEL SOL SECTOR 1- TRAMO 1 VILLETA-INTERCAMBIADOR SAN MIGUEL (K0+000 – K21+600).

Palabras Claves: construcción, vías, ruta del sol, ambiente, licencias ambientales, normatividad, sostenibilidad.

ABSTRACT

In Colombia there is in process of construction and rehabilitation one of the principal roadway that communicates the center of the country and the Caribbean sea, named Ruta del Sol, composed by more than 1071 kilometres appearing as one of the principal projects of infrastructure in Latin America, in which there have interfered departments like Cundinamarca, Boyacá, Tolima, Caldas, Santander, Bolivar, Cesar and Magdalena, promoting the economic growth of these zones.

This project is divided in three sections but in this monography the only section that is in study is the Sector 1- Tramo 1 Villeta- Intercambiador San Miguel (K0+000 – K21+600), that currently hasn't initiated his construction for disadvantages with the Environmental License and the tracing proposed by the enginners, generating a delay that affects the development of the totality of the project.

In this review there is analyzed the process that carried out between Department of Environment and Sustainable Development (MADS), the National Agency of Infrastructure (ANI), the National Authority of Environmental Licenses (ANLA), the American signature GALL ZEIDLER Consultants LLC (GZ), The Engineers' Colombian Company (SCI) and the Road Consortium Heliums (Heliums), for the grant of the Environmental License and the change of the tracing considering the problematics that has turned concerning you delay of more than four years of the construction of the double causeway ROUTE OF THE SOL SECTOR 1-I PLAN 1 VILLETA - INTERCHANGER SAN MIGUEL (K0+000 - K21+600).

Keywords: construction, roads, Ruta del Sol, environment, environmental licenses, regulations, sustainability.

INTRODUCCIÓN

La creciente tendencia de la globalización de los mercados, los acuerdos comerciales y los tratados de libre comercio con diferentes naciones obligan al Estado colombiano a priorizar la modernización y el mejoramiento de la infraestructura vial debido a que el eje central de la economía colombiana se basa en producciones agrícolas e industriales y la malla vial no es apta para garantizar las conexiones adecuadas entre cada región. Estas mejoras permiten que el mercado nacional e internacional se integre cada vez más, lo que conlleva a la reducción de costos y tiempos en transporte, permitiendo un crecimiento económico importante. El Gobierno colombiano está creando estrategias para mejorar las vías con el propósito de poder comunicar los polos marítimos con los centros industriales porque por estos lugares se transportan la mayoría de los productos de importación y exportación, aumentando la competitividad del país.

Parte fundamental del actual desarrollo trae como consecuencia la destrucción del medio ambiente, ya que se da lugar a construcciones que interfieren con los corredores biológicos naturales, los cuales se deben conservar para mantener el equilibrio ambiental natural de las zonas intervenidas. El Gobierno colombiano ha destinado recursos para invertir en el sector vial, teniendo en cuenta la reestructuración de la normatividad, presentando la cuarta generación de concesiones, logrando de ésta manera enmendar los errores que se han cometido en el pasado y garantizar un óptimo avance en los diferentes proyectos a ejecutar. Además se resalta la importancia del manejo ambiental, ya que se pueden ocasionar daños irreparables e irremediables al medio ambiente y por ende causan la interrupción del desarrollo de nuevos proyectos viales.

En ésta monografía se pretende analizar y evaluar el proceso que causó la negativa del otorgamiento de la Licencia Ambiental al Sector 1- Tramo 1 Villeta-Intercambiador San Miguel (K0+000 – K21+600) de la Ruta del Sol y la alternativa de modificar del trazado inicial, luego de que en el año 2010 y 2011 el fenómeno haya afectado la zona del proyecto, activando deslizamientos que ponen en riesgo las estructuras viales planeadas por el estructurador, y que por tal motivo la etapa constructiva se encuentra detenida.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Antecedentes

La gestión ambiental para la proyección y construcción de carreteras en Colombia se remonta a 1974 cuando el Departamento del Transporte de los Estados Unidos y el Instituto Batelle realizan la Declaratoria de Efecto Ambiental sobre la carretera del Tapón del Darién. En 1987 el Banco Mundial exige los términos de referencia como requisito para la negociación del noveno préstamo sectorial de carreteras. La discusión en torno al significado ambiental de los megaproyectos viales se debe enfocar en una reflexión más amplia retenida en los múltiples significados del proceso de modernización del sistema vial nacional. La lógica del sistema vial existente obedece al crecimiento económico que demanda una ágil y eficiente circulación de personas, productos y servicios frente a una red de carreteras incapaz de satisfacer estos requerimientos, el cual es comunicar los grandes centros de concentración de población y actividades.

Esta lógica de desarrollo vial acorde con los problemas y necesidades de los años 50^a y 60^a se vuelve un obstáculo a partir de los 70^a y se agudiza en los 90^a por la idea de que los procesos económicos sólo son posibles con la integración al mercado mundial. A la distribución lógica de la población dispersa en los valles interandinos, altiplanos y vertientes de las cordilleras se acomodó una red vial junto con el tren Andino. El problema emerge por los trayectos largos y penosos que se deben hacer ya que en los años 70^a para hacer un recorrido entre Medellín y Cali era necesario partir del nivel del mar hasta el alto de Ventanas a los 2.550 m.s.n.m., descender a Medellín 1.450 m.s.n.m., ascender al alto de las Minas 2.650 m.s.n.m., descender nuevamente al valle del río Cauca en la Pintada 900 m.s.n.m., ascender a Anserma 1.900 m.s.n.m. para descender nuevamente al valle del río Cauca en Cerritos¹. La necesidad de modernizar la red de carreteras entendida en una comunicación más ágil entre los grandes centros urbanos y la costa Atlántica y Pacífica se concretaría en la construcción de una nueva malla que responda a las necesidades de los tiempos actuales. Para ello se visualizan dos iniciativas:

- Construcción de troncales a lo largo de los valles intra-andinos e intra-montañosos.

¹ **Importancia de los estudios ambientales en la proyección de vías, un estudio comparado de caso.** Escuela Superior de Administración Pública. Bogotá 2002. Acceso en www.google.com, el día 7 de Mayo de 2014.

- Construcción de troncales transversales al eje de alargamiento Andino, ampliando la banca y construyendo túneles que evite el remontar las partes elevadas de las cordilleras.

Fue entonces que el Estado Colombiano empezó a incursionar en las concesiones viales para el año de 1994, cuando se comenzó con la concesión de la vía Bogotá–Villavicencio. Para ese entonces, durante el proceso de apertura de la economía, se evidenció el estado precario de la infraestructura de transporte (vial, aeroportuaria, portuaria y férrea), lo que se convirtió en uno de los principales obstáculos para el crecimiento económico, la competitividad, la expansión de las actividades productivas y la calidad de vida de la mayoría de la población.

Actualmente, una de las grandes problemáticas que se presenta en la construcción de carreteras es que las obras nunca se entregan en el tiempo programado, debido a dificultades de tipo prediales, sociales, legales y una de los más relevantes, de tipo ambiental².

A continuación se mencionan algunas de las obras en Colombia que han tenido demoras, específicamente por asuntos ambientales:

- **RUTA DEL SOL:** Es un proyecto que busca unir el interior del país con la Costa Caribe. Es el primer corredor que se dio en concesión completo, el primer sector de la Ruta del Sol se proyecta con una doble calzada de 78.3 Km, con velocidades de diseño de 80 y 90 KPH. El tramo entre Villeta y Guaduas, perteneciente al primer sector, se detuvo por líos ambientales debido a que la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), confirmó que el subtramo de la Ruta del Sol entre Villeta y Puerto Salgar (Cundinamarca) no podrá pasar por el lugar donde queda la Reserva Natural San Francisco (Ver Fig 1.) y se negó la sustracción de esa reserva. La ANLA le pidió a la ANI traer una alternativa que evite el daño de la reserva natural, u otra, que genere el menor impacto posible.

² **Estudio de casos en concesiones viales.** Economía colombiana y coyuntura política. Coyuntura Contraloría. Octubre de 2001. Acceso en www.google.com, el día 7 de Mayo de 2014.

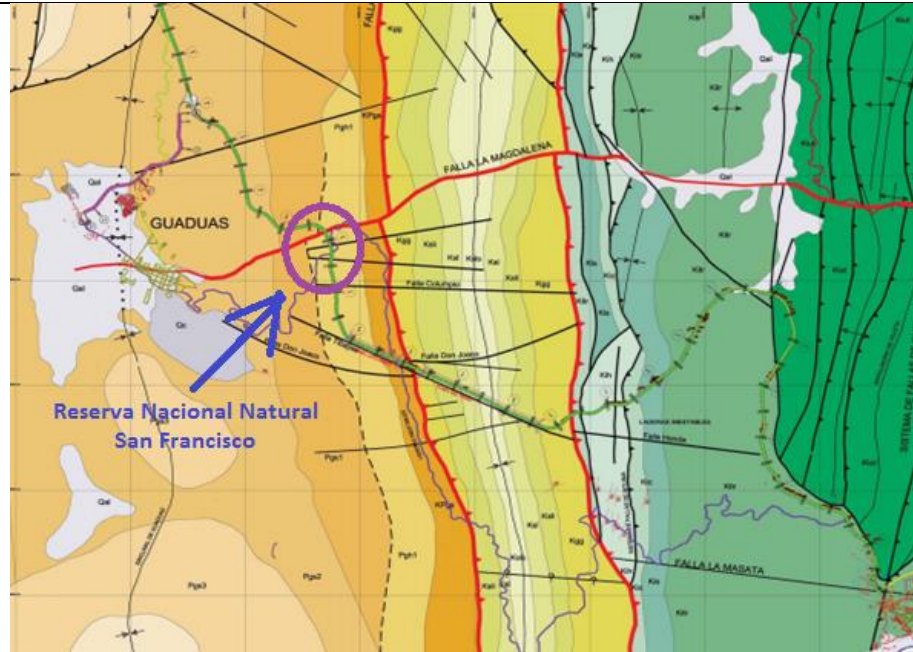


Figura 1. Ruta del Sol. Tramo Villeta-Guaduas.
 Fuente: <http://www.ani.gov.co>

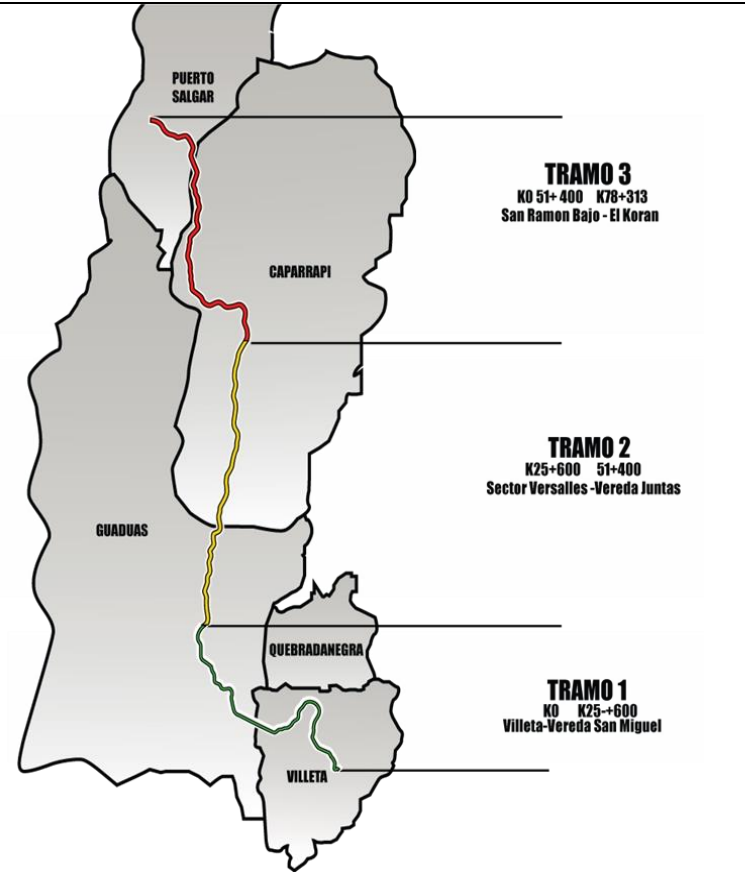


Figura 2. Ruta del Sol. Tramo Villeta-Guaduas.
 Fuente: <http://www.ani.gov.co>

- **TÚNEL DE LA LÍNEA:** es un túnel de carretera que actualmente se está construyendo y se encuentra ubicado entre las poblaciones de Calarcá y Cajamarca. La ejecución de esta obra ha sido frenada en trece ocasiones por cuestiones ambientales, por parte de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA).

En la primera fase durante la construcción del corredor vial Caracas-Buenaventura, causo inconformidad con respecto al suministro del agua en las fincas, ya que a causa de éste, seis de sus fuentes hídricas se secaron completamente, además una de las más importantes, la Quebrada La Gata, disminuyó su caudal notablemente debido a la filtración del agua en el túnel, perjudicando a 75 familias en cuanto a alimentación, mantenimiento de cultivos y animales y desvalorización de sus propiedades; así como también el tratamiento que se está dando al agua que llega al Acueducto de Calarcá, el cual no es el óptimo.

En la figura 3 se identifica el trazado del túnel de la línea y en la figura 4 se observa la filtración que se ha venido presentando en el túnel debido a la cercanía de la Quebrada La Gata.

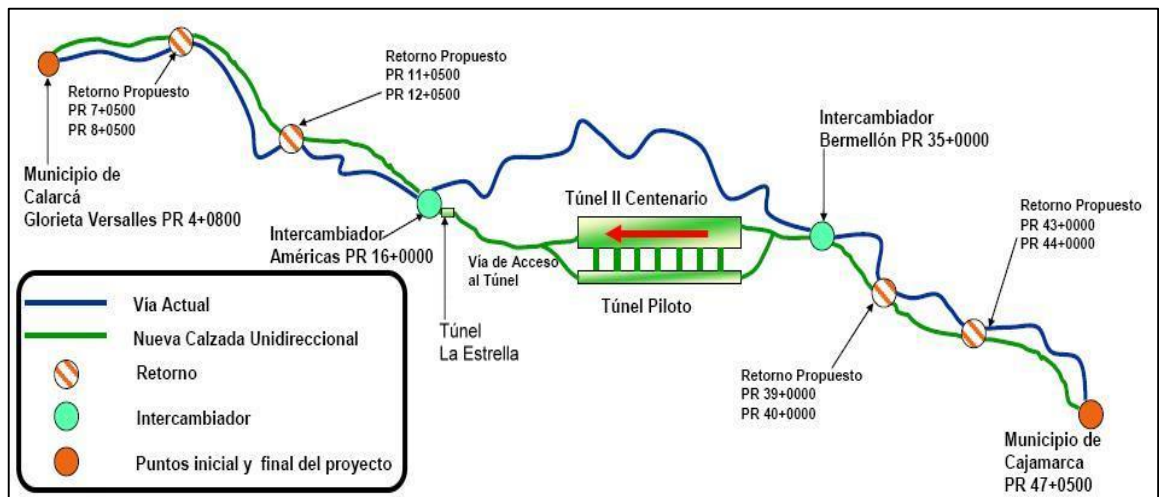


Figura 3. Túnel de la Línea.
Fuente: <http://www.cid.unal.edu.co>



Figura 4. Filtración quebrada La Gata en el Túnel de la línea.

Fuente: www.cronicadelquindio.com

- **CARRETERA BUGA-BUENAVENTURA:**

Se trata de una vía estratégica del país ya que a través de ella se mueve el 50 por ciento de las exportaciones. La carretera de 118 kilómetros está dividida en cinco contratos de obra y una concesión. La concesión (de un tramo de 48 kilómetros) se entregó a un plazo de 55 años, la de más larga duración de que se tenga conocimiento en el país y se encuentran siete kilómetros sin contratar entre Mediacanoa y Buga. Diez kilómetros de esta carretera aún no tienen licencia ambiental y tienen problemas con las comunidades afrocolombianas porque omitieron el paso de la consulta previa. La Corte Constitucional, en octubre de 2012, ordenó suspender las obras hasta que el proyecto se socialice con las comunidades indígenas y afro. Parte del trazado pasa por una gran reserva minera: la zona del río Dagua. En el corregimiento de Zaragoza se formaron asentamientos ilegales de mineros que, pese a la prohibición de explotación, se las ingenian para acceder al lecho del río y extraer el metal. El proyecto se encuentra en un 50 por ciento y la fecha de entrega más cercana es 2016, cuando la inauguración de algunos tramos estaba prevista para 2012. En la siguiente figura se observa el trazado de la ruta Buga – Buenaventura:

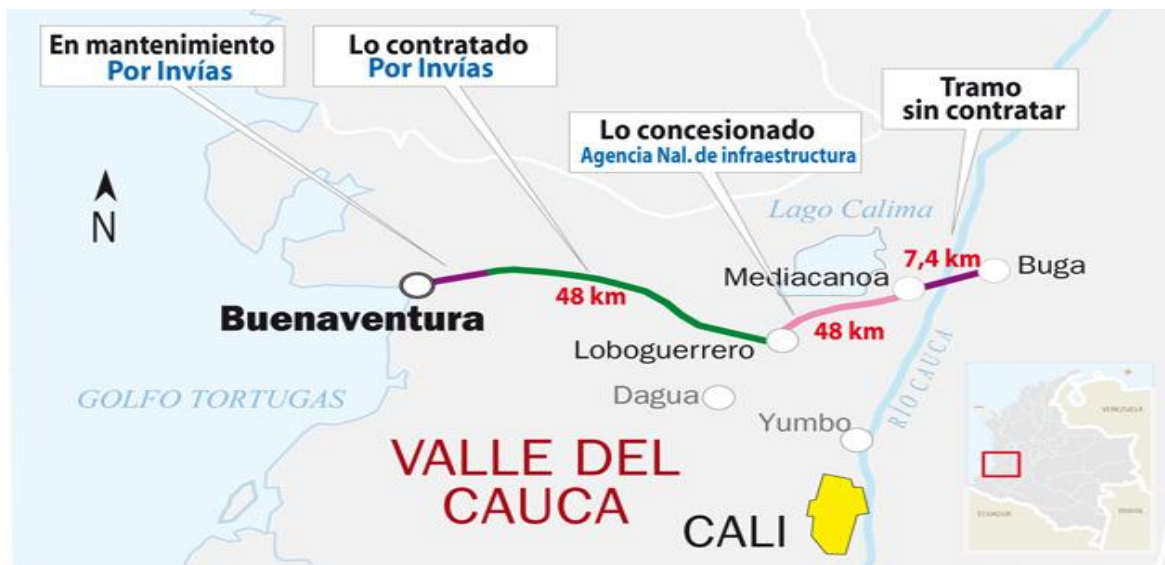


Figura 5. Trazado y estado carretera Buga-Buenaventura.
 Fuente: <http://www.semana.com>

Estos son algunos de los principales proyectos de los corredores viales de Colombia que se encuentran en ejecución y dejan en evidencia, en un porcentaje significativo de su evolución, el atraso en su desarrollo vial siendo en estos casos por procesos de permisos y licencias ambientales.

1.2. Descripción del Problema

El gobierno busca diseñar trazados viales que permitan el desarrollo económico y social de las regiones a través de las vías locales y principales. Desafortunadamente en muchos casos, al momento de plantear el diseño se tienen consideraciones de disminución de costos y no se tiene en cuenta características ambientales, geológicas y geotécnicas, locales, zonales y regionales. Esto conlleva a un atraso en las obras y por ende generan un replanteo del trazado, desperdicio de recursos y oportunidades e incrementando los costos y finalmente la elaboración de la evaluación de los antecedentes ambientales que se imponen en las zonas de construcción vial.

La gestión ambiental relativa al impacto de las obras en los proyectos de construcción, en muchas ocasiones excede la capacidad de gestión de los contratistas del Estado, teniendo en cuenta que la mayoría de las decisiones sobre estos temas, están en manos de las entidades públicas que tienen competencia

sobre los distintos aspectos de los proyectos³. Para estos casos el Estado ha impuesto la licencia ambiental, que es un instrumento legal de planeación que se utiliza para asegurar que los proyectos de ingeniería cumplan con unas restricciones ecológicas mínimas, obligando a que los constructores efectúen obras de mitigación durante toda la vida útil del proyecto desde las fases de construcción, montaje, operación, mantenimiento y finalización.

Además se deben establecer metodologías que permitan evaluar integralmente las regiones que se pretenden afectar y de esta manera elaborar un análisis de beneficio-costos, incorporando criterios ecológicos y socioculturales. Para este caso en particular, mediante esta monografía se busca analizar por qué razón no se concedió la licencia ambiental y los motivos por los que se pretende cambiar el trazado del Sector 1-Tramo1 de Ruta del Sol.

1.3. Formulación del Problema

Se estudiará la licencia ambiental del Sector 1- Tramo 1 Villeta- Intercambiador San Miguel (K0+000 – K21+600) de Ruta del Sol, que hace parte del nuevo corredor vial. En la actualidad este sector presenta retrasos constructivos por motivos ambientales, de tal manera que se formulan los siguientes interrogantes.

- ¿Cuál es la razón por la cual la ANLA suspendió la construcción del tramo y negó el otorgamiento de la licencia ambiental en el Sector 1- Tramo 1 Villeta- Intercambiador San Miguel (K0+000 – K21+600) de Ruta del Sol?
- ¿Por qué se pretende cambiar el trazado del Sector 1- Tramo 1 Villeta- Intercambiador San Miguel (K0+000 – K21+600) de Ruta del Sol?

³ Este contenido ha sido publicado originalmente en www.vanguardia.com/economia/nacional/153429-la-infraestructura-vial-en-colombia-es-a-paso-de-tortuga. Acceso en www.google.com, el día 22 de Mayo de 2014.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Analizar el proceso de la modificación del trazado vial recomendado por el estructurador y los factores que generaron la negativa de la Licencia Ambiental en la doble calzada del Sector 1- Tramo 1 Villeta- Intercambiador San Miguel (K0+000 – K21+600).

2.2. Objetivos Específicos

- Describir el proceso legal que se llevó a cabo por parte del consorcio vial Helios y la ANLA para la solicitud de la Licencia Ambiental del Sector 1- Tramo 1 Villeta- Intercambiador San Miguel (K0+000 – K21+600) de Ruta del Sol.
- Identificar la problemática por la cual el Sector 1- Tramo 1 Villeta- Intercambiador San Miguel (K0+000 – K21+600) de Ruta del Sol no se encuentra en ejecución.
- Examinar los principales factores ambientales que se ven afectados durante la construcción del Sector 1- Tramo 1 Villeta- Intercambiador San Miguel (K0+000 – K21+600) de Ruta del Sol.
- Determinar cuáles fueron las causas por las que se estudia un nuevo trazado vial del Sector 1- Tramo 1 Villeta- Intercambiador San Miguel (K0+000 – K21+600) de Ruta del Sol.

3. JUSTIFICACIÓN

En el desarrollo de la ingeniería en el ámbito de vías, todos los aspectos ambientales que se requieran deben ser contemplados, debido a que permiten establecer y definir un trazado vial en el que no se comprometan predios que están protegidos como las reservas naturales o corredores biológicos, donde se causen impactos que generen cambios en el desarrollo natural de las especies.

La construcción de vías y los impactos ambientales generados también representan cambios en el desarrollo de las comunidades, ya que se ven expuestas a cambiar sus costumbres, tradiciones y por ende representaría la creación de nuevas propuestas para buscar un desarrollo económico y social diferente al que ya tenían constituido. Cabe anotar que en Colombia una de las causas del deterioro ambiental tiene que ver fundamentalmente con el aceleradísimo aumento de la población y de la actividad productiva, en un contexto de bajo control estatal y civil, de carencia de políticas de poblamiento y ordenamiento territorial, del no cumplimiento de normas ambientales y de falta de equidad social.

Además, el daño ambiental causado también se atribuye a las obras de infraestructura construidas en el último siglo y tal vez las que más se responsabilizan de haber contribuido en gran escala al deterioro ambiental del país, es a la construcción de la red de carreteras que hoy comunican parte del territorio y que, a menudo, constituyeron nuevos e incontrolados frentes de deforestación y colonización. Por estas razones en los últimos años el Estado ha creado entidades y políticas para tratar de aminorar los daños ambientales, tal es el caso de la ANLA, que trata de conservar los recursos naturales del país mediante la concesión de Licencias Ambientales a los proyectos que afecten o modifiquen dichos recursos y con esto mitigar los daños causados por el hombre, por estos motivos dicha entidad ha puesto trabas en el otorgamiento de la Licencia Ambiental para la construcción de la doble calza del Sector 1- Tramo 1 Villeta- Intercambiador San Miguel (K0+000 – K21+600) de Ruta del Sol.

En esta monografía se analizara la controversia entre las partes involucradas en la construcción del Sector 1- Tramo 1 de Ruta del Sol teniendo en cuenta la viabilidad del trazado inicialmente previsto, y la consecuencia de los factores técnicos y ambientales relacionados con la problemática del trayecto.

4. METODOLOGÍA

Para efectos de la realización de este proyecto se cuenta con un equipo conformado por el estudiante de la especialización Ingeniería de Pavimentos Ricardo Salazar Díaz y el tutor de la monografía el Ingeniero Alfredo Pérez Santos quien con su amplia experiencia sobre la estructuración del proyecto vial Ruta del Sol se encuentra capacitado para asesorar dicha monografía.

Para la elaboración de este proyecto se llevará a cabo la orientación e investigación de temas que estén relacionados con el contenido de éste, con la recolección de información como: legislación y normativa colombiana de licencias ambientales, artículos referentes al tema en estudio y toda la documentación que sea concerniente y esté involucrada, y que se encuentre dentro de la delimitación de la monografía, obteniendo los antecedentes suficientes para alcanzar los objetivos planteados en la monografía.

Una vez se haya cumplido con la recolección de información es necesario organizarla, clasificarla y resumirla adecuadamente y de ésta manera obtener la información más relevante que represente el mejor punto de partida para el análisis y la realización del proyecto.

A continuación se presentan 5 etapas para la elaboración de este proyecto:

Etapa 1: Revisión bibliográfica

Etapa 2: Definición de los parámetros a medir y de los instrumentos a emplear

Etapa 3: Transformación, almacenamiento y extracción de información

Etapa 4: Validación del procedimiento a seguir para la realización de la monografía

Etapa 5: Puesta en marcha y elaboración de la monografía, con sus respectivas conclusiones y recomendaciones.

El tutor y el estudiante evaluarán semanalmente la adecuada realización de la monografía y verificará en qué condiciones de avance se encuentra, en caso de presentarse inconvenientes en la mala ejecución del proyecto se evaluarán e implementarán los procesos necesarios para mejorar la calidad de este.

Se contará con las infraestructura de la Universidad Militar Nueva Granada, la cual cuenta con instalaciones diseñadas para el confort de los estudiantes y de ésta

manera poder realizar las actividades académicas como son la biblioteca física y virtual, aulas especiales, sala de internet, equipos audiovisuales, también se contará con los recursos tecnológicos para el correcto desarrollo del proyecto.

Unas de las fuentes bibliográficas a las que se hará referencia para la ejecución de este proyecto será la licencia ambiental del sector 1 Villeta-Guaduro de la Ruta del Sol, el Informe Final Impacto en las condiciones geomorfológicas causado por el fenómeno de la niña 2010-2011 en el área del proyecto Ruta del Sol, sector 1, tramo 1. Gall Zeidler Consultants y el Convenio marco N° C-013 Suscrito entre la ANI y la SCI, de las cuales se analizará e interpretará la información que contenga, subrayando los puntos más trascendentales y sobresalientes para estudiarlos y luego compararlos con la bibliografía recolectada para obtener un punto de vista particular sobre la problemática del Sector 1- Tramo 1 Villeta- Intercambiador San Miguel (K0+000 – K21+600) de la Ruta del Sol, y proceder a estructurar la monografía (Introducción, Cuerpo, Conclusiones, Anexos, Bibliografía) realizándola dentro del tiempo especificado en el cronograma actividades.

Al finalizar la conceptualización de la información y se encuentre a satisfacción del tutor y el estudiante se hará entrega la monografía en medio magnético y físico para su respectiva revisión y aprobación.

5. BREVE RESEÑA HISTÓRICA DEL TRAZADO

Alrededor de 1977 se hizo un trazado para una carretera que se llamó “Troncal de Rionegro” para la Gobernación de Cundinamarca; este trazado llegó al nivel de pre diseño, el cual conectaría a Villeta con Puerto Salgar a lo largo del Valle del río Negro, pasando por las localidades de Tobía, Útica, Guaduro, Dindal y Cambrás. La construcción de la vía entre Tobía y Útica era factible para un trazado angosto donde las laderas son muy empinadas y no permite una excavación de banca ancha pues ocurren varios fenómenos de remoción en masa de volúmenes importantes que ha represado el Río Negro en varias ocasiones. Este trabajo fue entregado a la Gobernación de Cundinamarca y de allí pasó a INVIAS donde fue contratado como parte de la Autopista Bogotá-Medellín.

Para este proyecto el alineamiento siguió realmente el trazado hecho previamente, sólo que se consideró una banca más ancha de difícil realización, por lo cual se procedió a estudiar otras alternativas que condujeron al proyecto que se concesionó posteriormente. En 1994 INVIAS contrató con una firma consultora colombiana para la revisión de aquel trazado y se introdujeron modificaciones importantes para adaptarlo a condiciones geométricas modernas; dentro de tales modificaciones se incluyeron dos túneles: uno de 6,2 km. por debajo de la población de Quebrada Negra y otro de 5,2 km entre la población de Córdoba y la localidad de Cambrás, luego se consideraron 2 túneles cortos para llegar finalmente al sitio de El Korán, ubicado aproximadamente a 3 km al norte de Puerto Salgar; este nuevo alineamiento se concesionó con el Consorcio COMMSA, en Diciembre de 1997.

El consorcio mencionado comenzó los trabajos en el año de 1999, donde se ejecutaron algunas explanaciones, obras de arte y puentes entre los tramos Guaduro –Dindal y Colorados – El Korán. Luego se solicitaron cambios en el alineamiento con el fin de evitar los túneles largos y varios de éstos de menor longitud, pero la solicitud no fue aceptada por el INVIAS ya que representaba cambios importantes en el proyecto concesionado y después de varios años de suspensión de las obras, se canceló el contrato con el consorcio mencionado.

Para el año 2007, se concretó un convenio entre el INVIAS y el consorcio, lo cual permitió proceder a preparar una nueva licitación. El Instituto Nacional de Concesiones, INCO (hoy ANI), realizó una nueva licitación, la cual se denominó Corredor de Competitividad de la Ruta del Sol, donde se contrató a la compañía del Grupo Banco Mundial International Finance Corporation (IFC) para realizar la

asesoría en los estudios de factibilidad y organizó un equipo formado por empresas especialistas en Transporte, Ingeniería, Medio Ambiente, Socio- predial, Finanzas y Asesoría Legal; y que seleccionaron como firma principal de Ingeniería y Diseño a Euroestudios (EE) para definir técnicamente el trazado de la vía.

Dicha estructuración termino en el año 2009 y en ese momento se firmó un documento CONPES en el cual se determinó la importancia estratégica del proyecto, se acogió el trazado argumentado por EE, el cual pasaba por zonas de menor inestabilidad geológica en comparación a las otras alternativas que ya existían y pese a que para el nuevo trazado no existía Licencia Ambiental, éste tramo fue adjudicado al Consorcio Vial Helios a finales del mismo año⁴.

⁴ **ESTUDIO DE GEOLOGÍA PARA LA INGENIERÍA Y GEOTECNIA.** Proyecto Ruta del Sol-Sector I. Villeta – Guadero- El Korán. 28 de Febrero de 2011.

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto Ruta del Sol se dividió en tres (3) sectores:

- **Sector 1:** Corredor Nuevo de 78.3 km de Villeta –El Koran (7 km al Norte de Puerto Salgar)
- **Sector 2:** Corredor existente de 528 km de Puerto Salgar – San Roque
- **Sector 3:** Corredor existente de 465 km de San Roque –Bosconia, Carmen de Bolívar – Bosconia, Bosconia - ye de Cienaga, Bosconia – Valledupar.

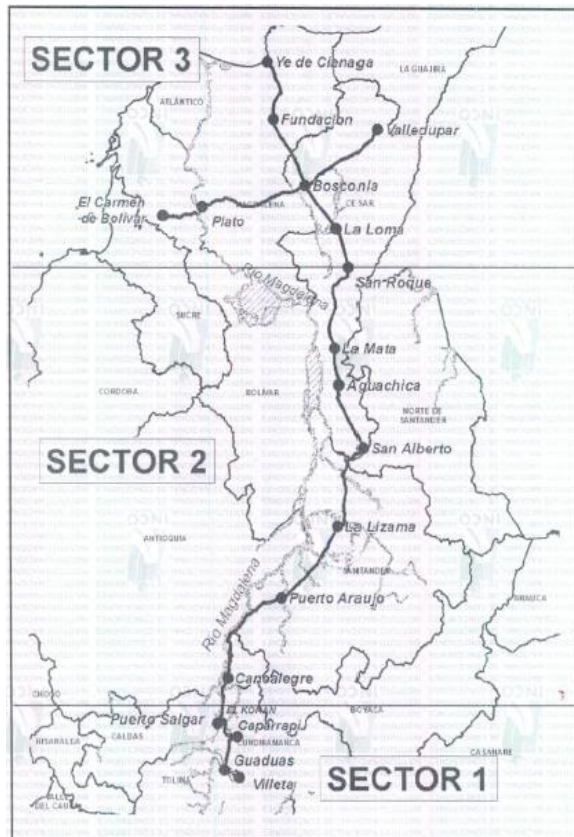


Figura 6. Ruta del Sol. Localización general y distribución de Sectores
Fuente: Proyecto Ruta del Sol- Apéndice Técnico- Sector 1 –Parte A

En esta monografía se hace referencia al Sector 1 Ruta del Sol Villeta – Guadero - el Koran (Puerto Salgar), que inicia en el (K0+000) y termina en el (K78+300), correspondiente al PR64 de la ruta 50-08 Honda – Guaduas – Villeta – Tobia Grande – Bogotá, el cual se localiza pasando el intercambiador del Cune en el municipio de

Villeta, este tiene una longitud total de 78.3 km que se ubica entre la cordillera oriental y central, atravesando el departamento de Cundinamarca.

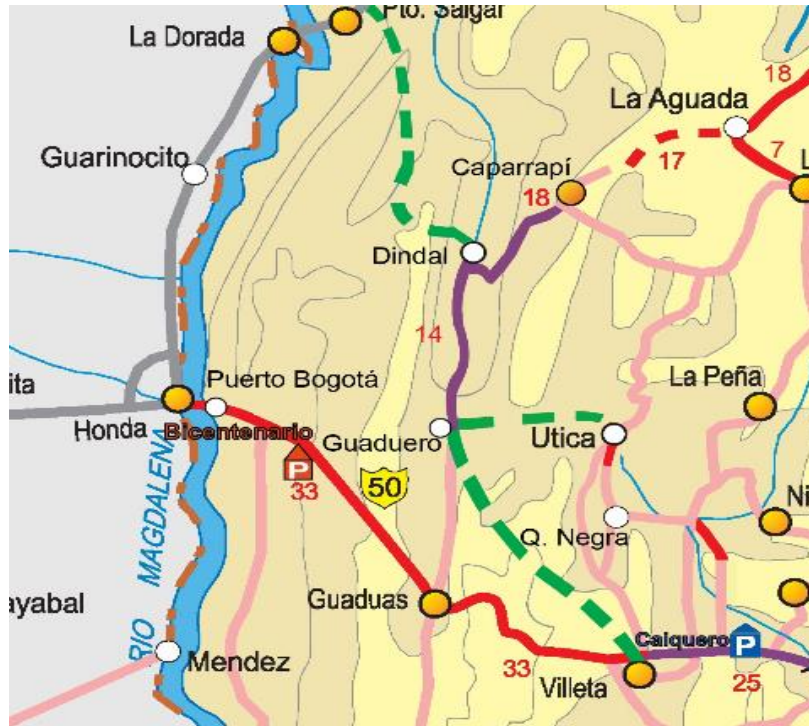


Figura 7. Localización geográfica del proyecto

Fuente: Elaboración Propia a partir de información del INVIAS

6.1. Alcances del proyecto

El sector 1 de Ruta del Sol contempla la construcción de 78,3 km de vía nueva, en doble calzada con tres túneles y un número considerable de puentes. El proyecto vial parte del municipio de Villeta, pasa por los municipios de Guaduas, tangencialmente por el municipio de Quebrada negra, trascurre en su mayoría por el municipio de Caparrapi y termina en la ruta 4510, en el sector denominado el Koran a 7 km, aproximadamente del casco urbano del municipio de Puerto Salgar, en jurisdicción del departamento de Cundinamarca.

En el desarrollo del trazado geométrico se tomó la determinación de fragmentar el Sector 1 en tres (3) tramos, la cual se fraccionó de la siguiente manera:

- **Tramo 1** - K0+000 a K21+594.81
- Tramo 2 - K21+600 a K51+735.38
- Tramo 3 – K51+680 a K78+550

Ubicación y análisis de intercambiadores viales

- Intercambiador Villeta – K1+700
- Intercambiador San Miguel – K22+200
- Intercambiador El Koran – K78+300

El tramo al cual se va a estudiar en esta monografía es el Tramo 1 K0+000 a K21+594.81.

6.2. Características del Sector 1 – Tramo 1 Ruta del Sol

A continuación se presenta la descripción y alcance individual del Sector 1 – Tramo 1 Villeta – Intercambiador San Miguel (K0+000 – K21+600) del proyecto Vial Ruta del Sol:

DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL SECTOR 1- TRAMO1
Longitud total 21, 6 Km
Intercambiador vial de Villeta
Dos pares de túneles unidireccionales, el primer par de 2,248 m (El trigo) y el segundo de 1,040 m (La Cumbre), con pendientes de 1,1 %
Un tercer carril en la calzada de ascenso
Velocidad de diseño de 80 km/h
Incluye centro de control y centro de servicio al usuario
Incluye estación de pesaje y estación de peaje
Diez y ocho (18) puentes unidireccionales

Tabla 1. Descripción Básica del Sector 1 – Tramo 1

Fuente: Elaboración Propia del autor.

Este tramo inicia inmediatamente después del intercambiador vial de El CUNE localizado en el municipio de Villeta (Cundinamarca) a una elevación de 887 msnm. En sus primeros 1700 m discurre sobre el corredor de la Carretera Nacional 5008 desde el PR64 de ésta, hasta llegar al sitio donde se construirá el primero de los intercambiadores a desnivel del proyecto (Intercambiador Villeta), para a partir de ahí, internarse por el valle de la quebrada El Cune transcurriendo inicialmente esta cuenca a media ladera incluyendo puentes y viaductos (El más largo de ellos denominado viaducto Palermo comprende 785 m de longitud).

Pasando los primeros 12,4 km, que se caracterizan por tener una pendiente de hasta el 7% , razón por la cual en su calzada de ascenso se incluirá un tercer carril para el ascenso de vehículos pesados de carga, se construirán un par de túneles unidireccionales denominados El Trigo, cada uno de aproximadamente 2248 m de longitud, para atravesar el macizo del alto del Trigo con portal de entrada a una altura de 1597 msnm aproximadamente y con una pendiente longitudinal del 1,1%, mientras que el portal de salida se ubica a media ladera del Valle del Río San Francisco.

Una vez se cruza el Río San Francisco por medio de un puente de aproximadamente 160 m, se ubica el portal de entrada del segundo par de túneles unidireccionales denominados La Cumbre que tendrán una longitud estimada de 1040 m.

A partir de allí, el proyecto se desarrolla bajando a media ladera y cruza la vía actual en los alrededores del sector de La Playa donde se construirá un puente para cruzar de nuevo a la margen derecha del Río San Francisco frente a una ladera escarpada que el mismo río ha labrado, para luego seguir en dirección Norte pasando por el costado Oriental de Guaduas para llegar a la altura de la Hacienda San Miguel, donde se localiza el segundo intercambiador vial del proyecto⁵. En la figura 8 se identifica el tramo 1 antes descrito.

⁵ **INFORME MENSUAL No. 20 DE INTERVENTORÍA CONSORCIO ZAÑARTU-MAB-VELNEC.** Contrato 283 de 2010. 1 de septiembre de 2012 – 30 de septiembre de 2012 Contrato 283 de 2010.

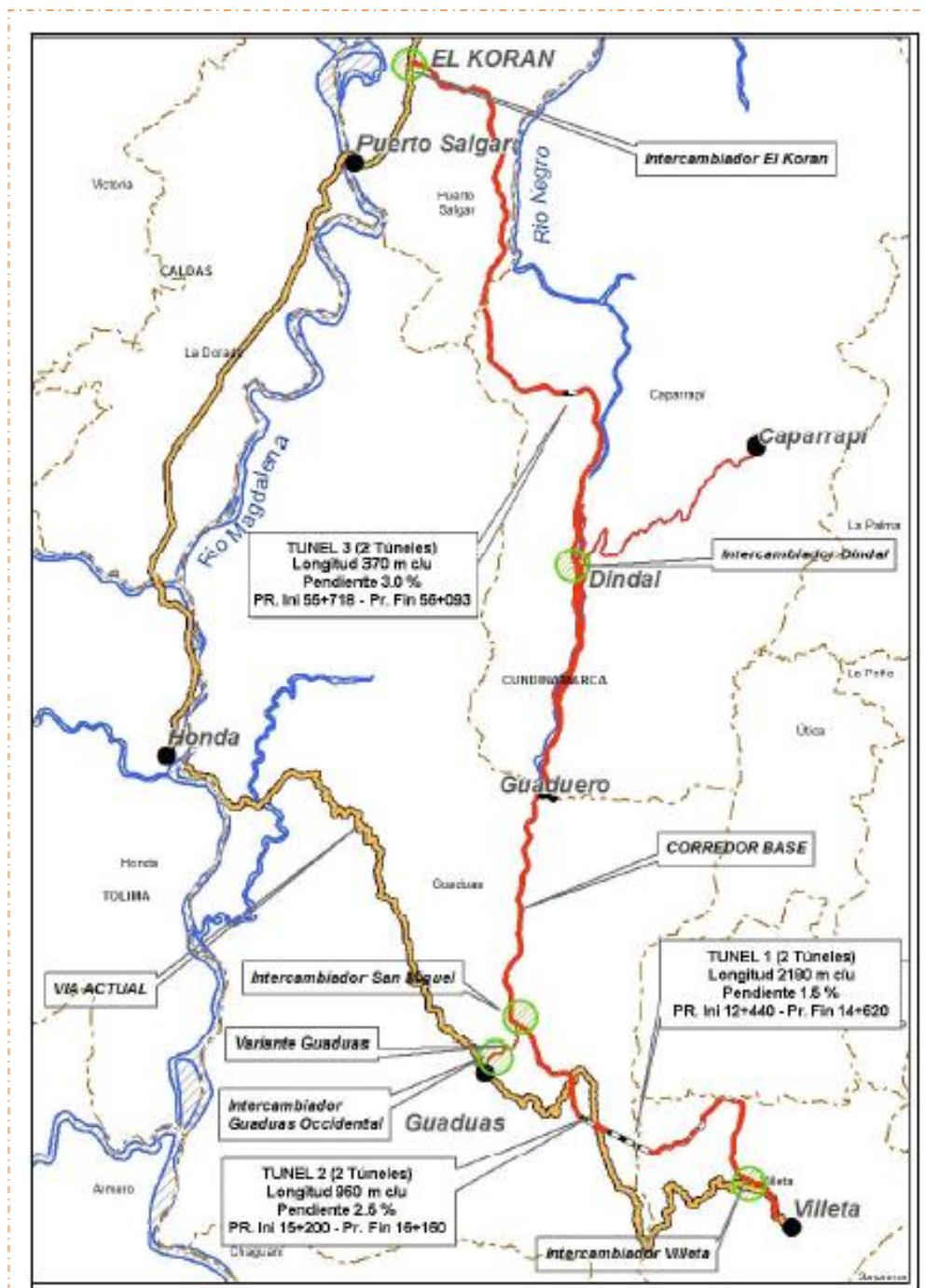


Figura 8. Ruta del Sol –Sector 1.

Fuente: Informe mensual no. 20 de Interventoría Consorcio ZAÑARTU-MAB-VELNEC.

CARACTERISTICAS GEOMETRICAS
Derecho de vía de 30 metros desde el punto medio del separador central hacia cada lado o hasta el límite de la ocupación, sin la distancia mayor.
Sección transversal típica normal: Doble calzada de dos carriles con separador central de 4 metros. Calzadas de 2 carriles de 3,65 m de ancho, bermas interna de 1,0 m y externa de 2,50 m. La plataforma dispondrá, a partir de la berma externa, de franjas de servicio de 1,0 m para la ubicación de la señalización y eventualmente dispositivos de comunicación.
Sección transversal típica con calzada ascendente dotada de carril adicional para vehículos pesados: Berma interior de 1,0 m, 2 carriles de 3,65 m, carril de vehículos lentos de 3,0 m y berma externa de 1,0 m (aumento total de plataforma de la calzada sobre la sección normal: 1,50 m)
Sección transversal típica para cada túnel unidireccional: calzada de dos carriles de 3,65 m de ancho cada uno con berma de 0,50 m a cada lado para un total de 8,30 m.
Separador central de al menos 4,0 m

Tabla 2. Características Geométricas del Sector 1 – Tramo 1

Fuente: Elaboración Propia del autor.

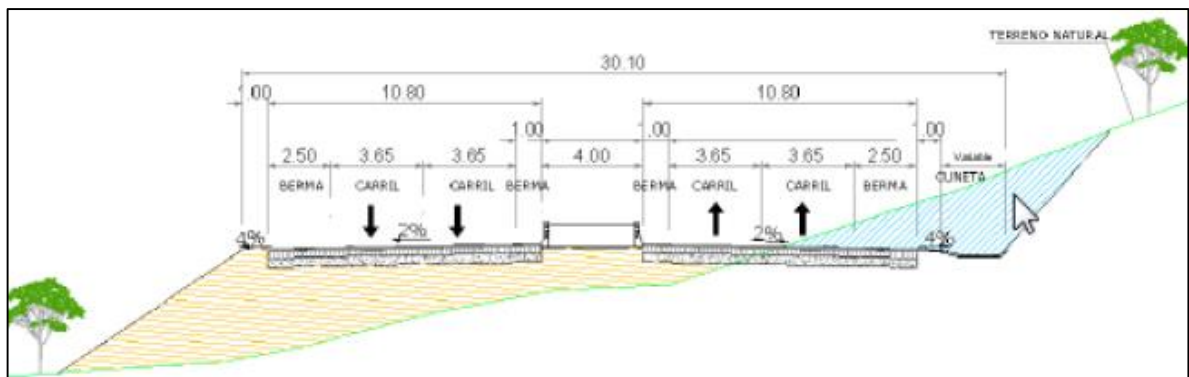


Figura 9. Sección típica normal de dos carriles del Sector 1 – Tramo 1.

Fuente: Estudio de Trazado y Diseño Geométrico Ruta del Sol Sector 1 Villeta – Guaduro – El Koran

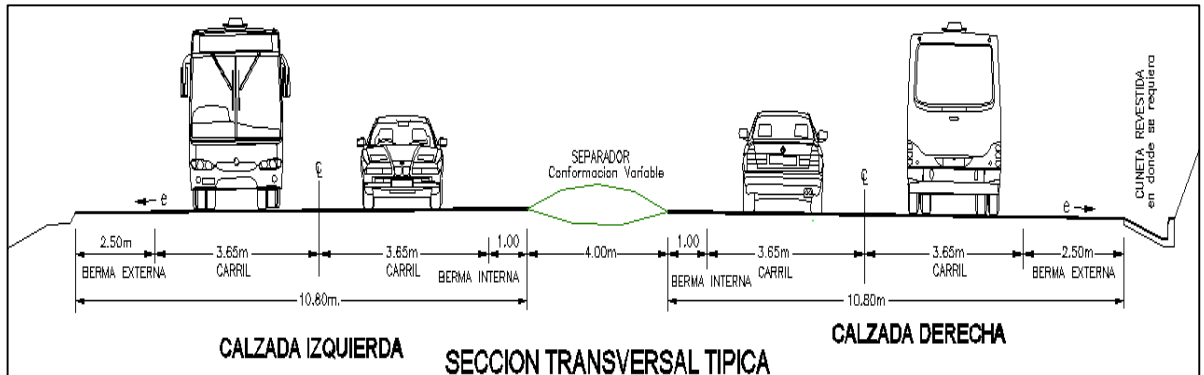


Figura 10. Sección típica normal de dos carriles

Fuente: Estudio de Trazado y Diseño Geométrico Ruta del Sol Sector 1 Villeta – Guaduro – El Koran

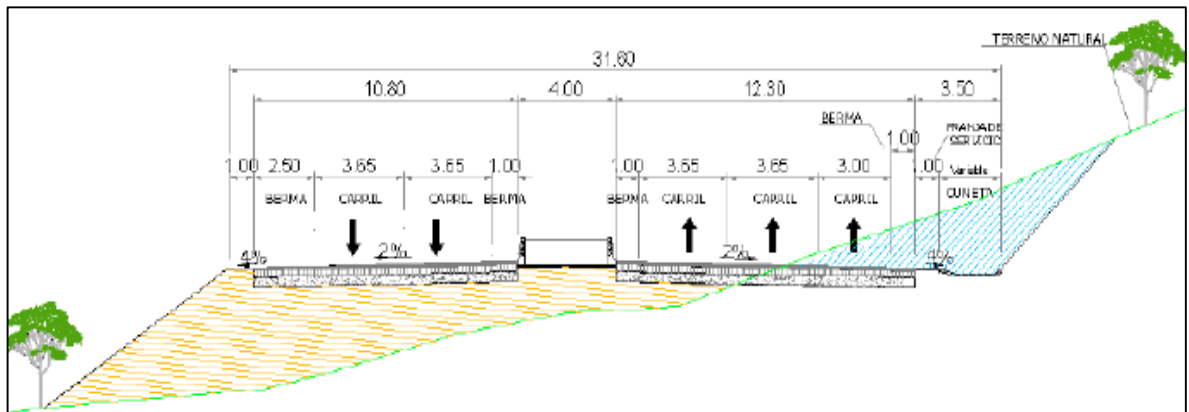


Figura 11. Sección típica con carril de ascenso para vehículos lentos

Fuente: Estudio de Trazado y Diseño Geométrico Ruta del Sol Sector 1 Villeta – Guaduro – El Koran

7. GEOLOGÍA DE RUTA DEL SOL - SECTOR 1- TRAMO 1

Se citó la geología y geotecnia en este escrito ya que representan un factor controversial en la construcción Sector 1- Tramo 1 Villeta- Intercambiador San Miguel (K0+000 – K21+600) de Ruta del Sol, puesto que el Consorcio vial Helios propuso cambiar el trazado, argumentando que la zona es inestable debido a fenómenos geológicos y geotécnicos. A continuación se hace una breve descripción del informe ESTUDIO DE GEOLOGÍA PARA LA INGENIERÍA Y GEOTECNIA VILLETA –GUADUERO-EL KORAN realizado por el concesionario.

El consorcio vial HELIOS consultó la información geológica existente y la información que suministro el INCO (hoy ANI), incluyendo el informe y mapas de la geología del corredor ejecutada por la firma Euroestudios para el tramo Villeta – Guaduro y la información cartográfica geológica realizada por Eprisa para COMMSA para el tramo Guaduro – El Koran.

Por parte de las firmas antes mencionadas, se realizó el análisis de la siguiente información:

- Fotointerpretación
- Reconocimiento de campo
- Levantamiento de discontinuidades estructurales
- Trabajo de escritorio y recopilación de la información
- Elaboración de cartografía
- Geología y geomorfología detallada
- Estudio de antecedentes
- Hidrología

Se realizó geología detallada en puntos estratégicos como portales de túneles, zonas inestables, muros, puentes y viaductos que requieren de una geología de mayor detalle. En los trabajos de fotointerpretación geológica y geomorfológica, se destaca que el principal fenómeno modelador del paisaje en el área de interés es la erosión, esto es debido a que el paisaje es muy joven en la cordillera oriental; de tal manera que se identificó los principales fenómenos de erosión, como lo son erosión hídrica pluvial y fluvial.

7.1. Hidrología

De acuerdo con la información proporcionada por la firma Consultores y Cia Ltda, la precipitación media mensual multianual se encuentra en 3 diferentes rangos, a saber: 1.250 – 1.350 mm, 1.350 – 1.450 y 1.450 – 1.550 mm, con lluvias durante todo el año. En comparación con el promedio nacional no es significativo, salvo en los periodos de intensas lluvias, trayendo como consecuencias altos caudales en quebradas que usualmente tienen caudales pequeños, los cuales deben ser tenidos en cuenta para el diseño de puentes, viaductos box culverts, alcantarillas, en los fenómenos erosión hídrica pluvial, erosión hídrica fluvial y en zonas inestables.

Las cuencas por las que discurre el proyecto o la vía está proyectada principalmente sobre la cuenta del río Negro que capta las aguas de buen número de afluentes a lo largo de su recorrido entre los cuales se destacan las quebradas; Cune y Negra y los ríos Villeta, Tobia, Bitumina; Pata, Guaduro y Cambras y una serie de afluentes menores. La cuenca del río Negro en la zona de influencia directa del proyecto se caracteriza por tener un relieve fuertemente ondulado y en algunos casos escarpados con pendientes y escarpes fuertes.

7.2. Geología

A lo largo del recorrido del tramo 1 se presenta un relieve montañoso, este tipo de relieve se presenta donde la topografía es bastante escarpada y el terreno presenta pendientes superiores al 30° de inclinación. Se presenta básicamente entre el Km 0 y el K19+000, este sector puede dividirse en 2 tipos de relieve: uno montañoso ondulado y otro montañoso escarpado; el primer tramo que corresponde a la Cuenca de la Quebrada Cune tiene un relieve ondulado a plano en medio de un extenso relieve montañoso; tal relieve alberga el proyecto hasta el kilómetro prácticamente 5.5; de allí en adelante se asciende de manera gradual hasta el portal oriental del túnel 1 a lo largo de relieve montañoso, fuertemente ondulado y ocasionalmente escarpado. Esta clase de geoformas persisten hasta más adelante del portal occidental del túnel 2 aproximadamente en el K19+000.

La geología del Tramo I, a lo largo de todo el recorrido se encontraron depósitos aluviales, depósitos coluviales, suelos residuales, materiales de deslizamiento y materiales de flujo, que aunque en algunas ocasiones no son cartografiables, se definen y describen debido a la importancia que representan para los trabajos de ingeniería que serán realizados.

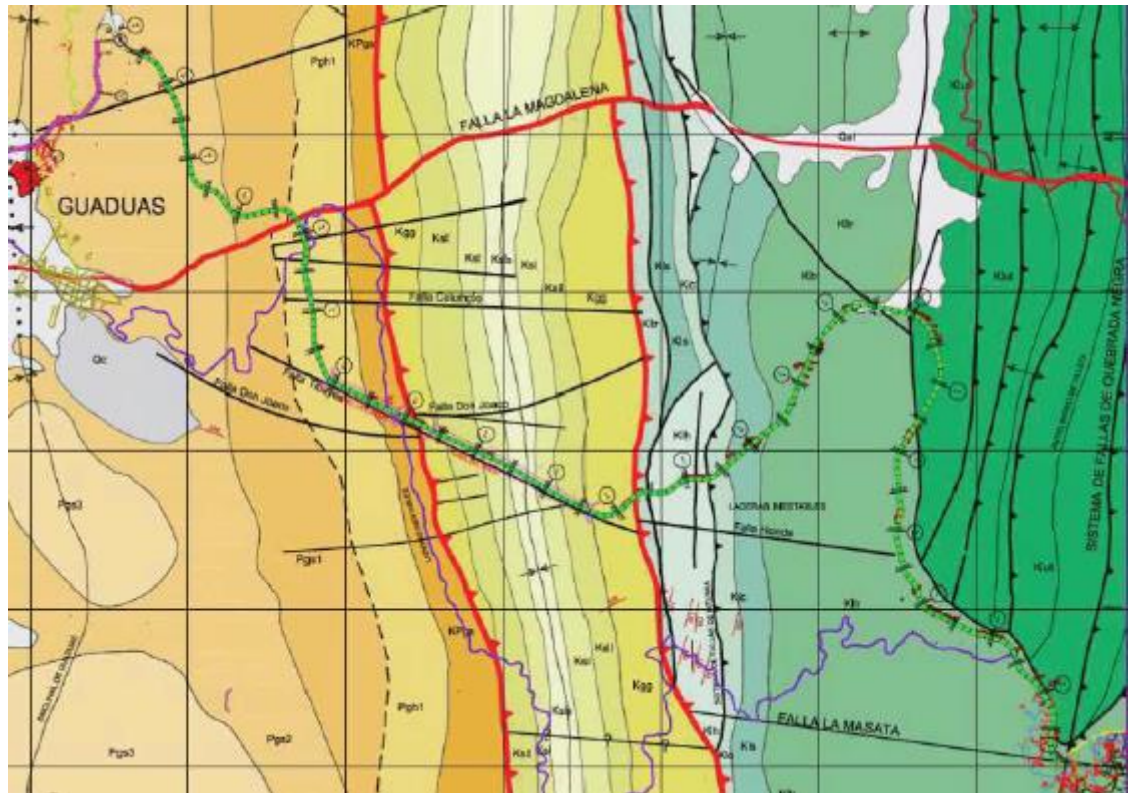


Figura 12. Mapa Geológico de la zona del Proyecto.
Fuente: Informe realizado por GZ.

7.3. Zonas Inestables

Los procesos que generan inestabilidad en la zona de estudio son la meteorización, donde se observa en la zona de estudio una gran predominancia de lutitas y resulta en el desarrollo de suelos residuales arcillosos, generalmente de alta plasticidad y baja permeabilidad, características que los hacen susceptibles a generar procesos de remoción en masa. Los espesores de suelos residuales observados y caracterizados por la exploración del subsuelo pueden llegar a los 8 metros. En los materiales calcáreos se presentan huellas de meteorización química resultado de la disolución de la calcita, componente fundamental en este tipo de materiales, como se observa en la siguiente figura.



Figura 13. Perfil de meteorización

Fuente: Estudio de Geología para la Ingeniería y Geotecnia del proyecto Ruta del Sol Sector 1
Villeta – Guaduro – El Koran

También se presentan zonas con erosión hídrica difusa o laminar, la cual se presenta porque la capacidad del suelo de absorción se satura. Erosión hídrica concentrada, la cual genera canales de grandes dimensiones llamados cárcavas. Al avanzar el proceso de erosión ocurre principalmente la profundización de los canales y en menor proporción la ampliación lateral de los mismos. En este estado, las cárcavas son fácilmente identificables y están asociadas por lo general a corrientes naturales. Otro fenómeno que cabe resaltar es la socavación, la cual es el resultado de la acción erosiva del agua que acarrea material de lecho y de las bancas de un cauce. Este proceso se observa en las márgenes de la quebrada Cune, afectando la estabilidad en taludes de la zona.

Los procesos de remoción en masa se presentan del más lento al más rápido, observados a lo largo del Tramo I, según su tipo, características geométricas y litológicas que le brindan a cada uno comportamientos generales. La reptación de suelos es una forma de remoción en masa que puede actuar sobre toda una ladera. En este proceso, no hay una superficie de falla definida.

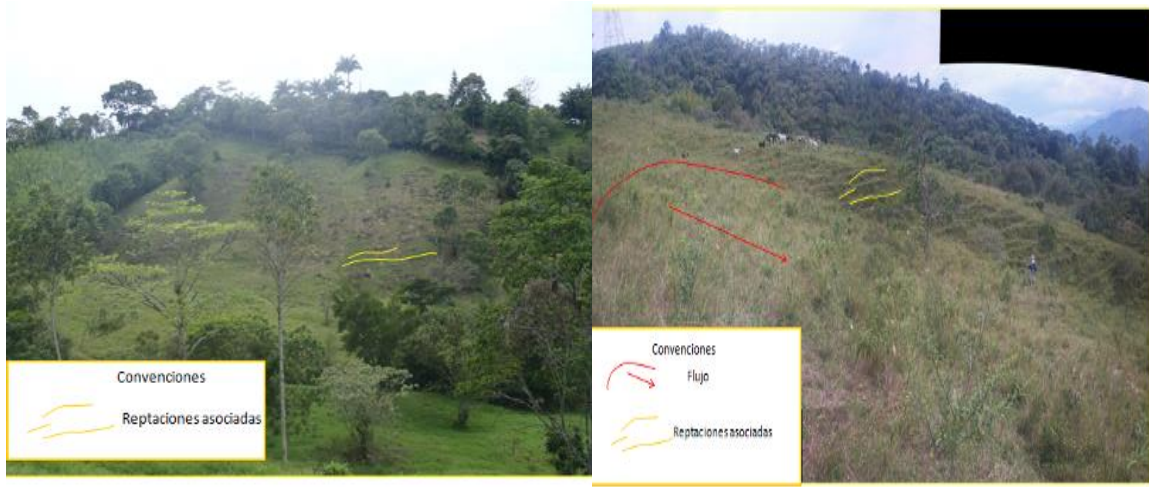


Figura 14. Procesos de remoción en masa

a) En el lugar donde se tomó la foto es el único proceso presente producto de la pendiente y contenido de humedad b) en esta zona, el proceso de reptación se encuentra asociado a procesos de mayor magnitud.

Fuente: Estudio de Geología para la Ingeniería y Geotecnia del proyecto Ruta del Sol Sector 1
Villeta – Guaduro – El Koran

Listado de abscisas: Los procesos de reptación identificados a continuación, representan los procesos de este tipo cartografiados a la escala del proyecto.

- ✓ k0+200; k2+500; k3+100; k3+800; k4+190; k4+240; k5+490; k6+200 y k6+350
- ✓ k19+400; k19+600; k19+950; k20+220; k20+500; k20+800; k20+820; k21+300

Por otra parte, los deslizamientos se caracterizan por un movimiento que consiste en la deformación por corte y desplazamiento, a lo largo de una o varias superficies que son visibles o pueden inferirse razonablemente, o dentro de una zona más o menos estrecha. La rotura del talud no siempre es simultánea en todos los puntos de la superficie de falla, sino que puede propagarse desde una zona de falla local. La masa afectada puede deslizarse más allá de la superficie original de rotura sobre el terreno natural (Invías, 1.998). Los deslizamientos identificados en la zona presentan algunas variaciones en pendientes, contenido de humedad y potencial de propagación según el porcentaje de material arcilloso y características topográficas que estos presentan. No se observa características que necesiten ser particularizadas por lo tanto en este caso no se hace distinción por tipo de material

aportante, sin dejar a un lado pequeñas variaciones que se presentan a continuación:

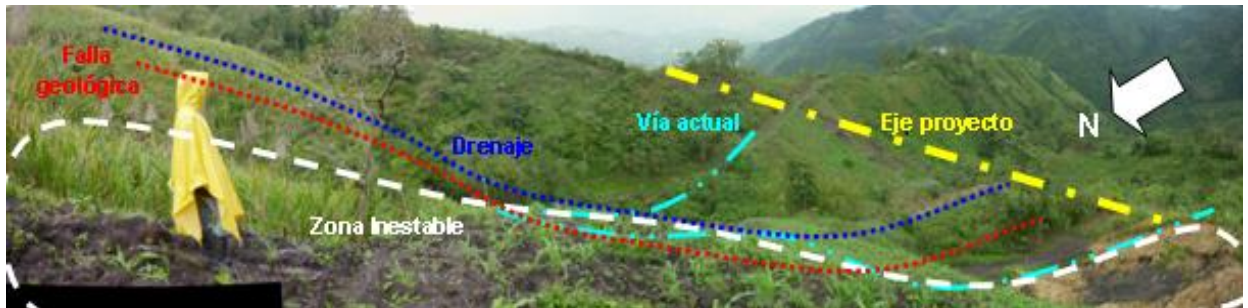


Figura 15. Zona inestable.

Fotografía tomada con dirección Sur E: 949907 N: 1049760 Fuente: Estudio de Geología para la Ingeniería y Geotecnia del proyecto Ruta del Sol Sector 1 Villeta – Guaduro – El Koran

7.4. Resumen

Este tramo fue dividido de acuerdo con la calificación heurística de Geo susceptibilidad a la inestabilidad en 18 sectores. La siguiente tabla muestra el resumen de los resultados de zonificación de este segmento vial:

Sector	Abscisas		Grado de susceptibilidad
	Desde	Hasta	
1	0+000	0+200	Muy alto
2	0+200	0+940	Muy alto
3	0+940	1+200	Medio
4	1+200	3+000	Muy alto
5	3+000	5+300	Alto a muy alto
6	5+300	6+900	Alto
7	6+900	7+840	Medio a Alto
8	7+840	8+540	Alto
9	8+540	9+260	N.A.
10	9+260	12+400	Muy alto
11	14+550	1550	Media
12	16+100	16+500	Alta
13	16+500	17+200	Alta a muy alta
14	17+200	17+600	Alta
15	17+600	18+300	Alta a muy alta
16	19+000	19+800	Alto
17	19+800	21+350	Alto
18	21+350	22+000	Muy alto

Tabla 3. Resumen de Sectorización de Susceptibilidad del Tramo 1

Fuente: Elaboración Propia del autor.

A lo largo de los 18 sectores se identificaron y caracterizaron los diferentes tipos de procesos observados, junto con secciones geológicas y sitios críticos detallados.

8. MARCO DE REFERENCIA

8.1. Leyes y Políticas Ambientales

A continuación se van a citar alguna de las leyes y políticas ambientales del país más representativas, identificando las normas presentadas por el Gobierno Colombiano, para mejorar el sector de carreteras desde la planificación, diseño y construcción para disminuir el impacto ambiental, de las cuales el lector puede referirse para una mejor comprensión del cumplimiento de las exigencias ambientales en la construcción de vías nuevas.

NORMATIVA	ENUNCIADO	OBSEVACIONES
Decreto Ley 2811 de 1974	Código Nacional de recursos Naturales Renovables y de protección del Medio Ambiente.	Regula integralmente la gestión ambiental y el manejo de los recursos naturales renovables (agua, bosques, suelos, fauna, etc.)
Resolución 0316 de 1974 Resolución 1408 de 1975 Resolución 1132 de 1975	INDERENA	Pino Colombiano
Resolución 0213 de 1977	INDERENA	Musgos, lamas, parasitas ,quiches, orquídeas, etc.
Resolución 0801 de 1977	INDERENA	Helecho macho, palma de helecho
Resolución 0463 de 1982	INDERENA	Todas las especies forestales
Ley de 1985	Palma de cera	
Decreto 1541 de 1978	La intervención de Cauces o depósitos de Agua	pueden ser de tipo temporal o definitivo
Decreto 1541 de 1978	Concesión de Aguas	Uso: Campamentos o casinos, uso doméstico, talleres, platas de trituración y concreto, humectación de pavimentos, entre otros.
Decreto Ley 01 de 1984	Código Contencioso Administrativo	Reglas generales para la actuación ante las autoridades administrativas

Ley 21 de 1991	Convenio numero 169	Pueblo indígenas y tribales.
Ley 70 de 1993	Protección de la identidad cultural	los derechos de las comunidades negras de Colombia como grupos étnicos
Ley 99 de 1993	Fundamentos de la Política Ambiental Colombiana	Sobre desarrollo sostenible contenido en la Declaración de Rio de Janeiro de junio de 1992 , definición Artículo 3
Ley 99 de 1993, Artículo 4	Sistema Nacional Ambiental (SINA)	Normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales contenidos en esta ley.
Ley 99 de 1993, Artículo 49	Licencias Ambiental Obligatoria	Para la ejecución de obras, el establecimiento de industrias o el desarrollo de cualquier actividad que produzca deterioro grave a los recursos naturales y/o introducir modificaciones considerables o notorias la paisaje.
Ley 134 de 1994	Mecanismo de participación ciudadana	Se crean la veedurías ciudadanas o juntas de vigilancia en le ámbito nacional, con el fin de vigilar y controlar la gestión pública y los recursos públicos.
Resolución 541 de 1994	Manejo de Escombros	
Decreto 948 de 1995	Permiso para Emisiones Atmosféricas y Ruido	
Ley 373 de 1997	Uso Eficiente y Ahorro del Agua	Regulan las Corporaciones Autónomas Regionales (CARs)
Decreto 1320 de 1998	Actividades en zonas de resguardo o reserva indígenas o comunidades negras.	
Decreto 4741 de 2005	Manejo de residuos peligrosos	

Ley 1333 de 2009	Régimen Sancionatorio Ambiental	Las sanciones son: -Multas -Cierre temporal o definitivo de un establecimiento, edificación o servicio -Revocatoria o caducidad de la licencia ambiental, autorización, concesión, permiso o registro. -Demolición de la obra a costa del infractor. -Trabajo comunitario.
Decreto 763 de 2009	Patrimonio Arqueológico (ICANH)	
Ley 685 de 2001 Ley 1382 de 2010	Explotación técnica de los recursos mineros	
Ley 99 de 1993, Artículo 52 Decreto 2820 de 2010	Norma Vigente	Deterioro grave a los recursos naturales y/o modificaciones considerables al paisaje en la Construcción de carreteras incluye: - Puentes y accesos a este -Segundas Calzadas -Túneles y accesos a este
Decreto 2820 de 2010, Artículo 8 y 9	Requieren Licencia Ambiental	Sistema de Parques Nacionales Naturales y proyectos de infraestructura vial localizados dentro de estos.
	No Requieren Licencia Ambiental	Los proyectos de mejoramiento, rehabilitación, pavimentación mantenimiento de vías y de rehabilitación y mantenimiento de puentes y pontones, no están sujetos a licenciamiento ambiental.
Resolución 1280 de julio de 7 de 2010	Tarifas establecidas para el cobro de los servicios de evaluación y seguimiento de las Licencias ambientales	para proyectos menores a 2115 SMMV
Decreto 2372 del 1 julio del 2010	Sistema Nacional de Áreas Protegidas	Proceso de implementación
Decreto 3930 de 25 de octubre de 2010/ Decreto 4728 de 23 de diciembre de 2010	Usos del recurso hídrico	

Ley 685 de 2001/Ley 1382 de 2010	Licencia Minera y Ambiental para la explotación de materiales pétreos en cantera y/o material de arrastre de río.	Materiales de construcción
----------------------------------	---	----------------------------

Tabla 4. Normativa Ambiental Colombiana

Fuente: Elaboración Propia del autor.

8.2. Marco Conceptual

El Sector 1 de Ruta del Sol fue adjudicado al consorcio vial Helios (Chacón, 2009), el cual está conformado por las siguientes empresas: Carlos Alberto Solarte (Colombia); Conconcreto S.A. (Colombia); Lecsa S.A. (Argentina); y CSS Constructores S.A. (Colombia) dentro de este sector que tienen a cargo el Tramo 1 Villeta- Intercambiador San Miguel (K0+000 – 21+600), en la siguiente tabla se puede observar el contrato celebrado por el consorcio vial Helios.

8.2.1. Contrato de Concesión

CONTRATO:	No. 002 del 14 de Enero de 2010
OBJETO DEL CONTRATO:	Concesión de obra pública para que, de conformidad con lo previsto en el numeral 4 del artículo 32 de la ley 80 de 1993, el Consorcio Constructor Helios, por su cuenta y riesgo, elabore los diseños, financie, obtenga las Licencias Ambientales y demás permisos, adquiera los predios, construya, opere y mantenga el Sector 1 del Proyecto Vial Ruta del Sol.
LOCALIZACIÓN DE LA OBRA:	Villeta - El Korán
PLAZO DE EJECUCIÓN INICIAL:	Ochenta y cuatro (84) meses
PLAZO DE EJECUCIÓN ACTUAL:	Ochenta y cuatro (84) meses

FECHA INICIO CONTRATO:	9 de Junio de 2010
FECHA TERMINACIÓN FASE PRE-CONSTRUCCIÓN:	8 de Junio de 2011 (Estimada) 6 de Diciembre de 2011 (Real)
FECHA DE TERMINACIÓN FASE CONSTRUCCIÓN:	8 de Junio de 2013 Para el Tramo II 8 de Junio de 2014 Para el Tramo I
FECHA DE TERMINACIÓN ETAPA OPERATIVA	8 de Junio de 2017
VALOR DEL CONTRATO A 31 DIC 2008 corresponde al VPIT	\$ 962.075.973.782
CONCESIONARIO:	CONSORCIO VIAL HELIOS
GERENTE - DIRECTOR CONCESIONARIO	RICARDO POSTARINI H.

Tabla 5. Contrato de Concesión
Fuente: Elaboración Propia del autor.

8.2.2. Etapas de Ejecución Contractual del Proyecto-Ruta del Sol- Sector 1

El Contrato de Concesión No. 002 de 2010 tiene pactado para su ejecución un plazo total de SIETE (7) años, dividido en dos (2) etapas consecutivas de la siguiente manera:

- Una primera Etapa Preoperativa la cual a su vez está dividida en dos (2) Fases:
 - Primera Fase: Preconstrucción con una duración de (1) año
 - Segunda Fase: Construcción, que para el caso del Tramo I es de TRES (3) años y para el Tramo II y III es de DOS (2) años.

- La segunda Etapa denominada Operativa, tiene una duración de TRES (3) años para el Tramo I, mientras que para el Tramo II y III será de CUATRO (4) años.

8.2.3. Obligaciones del Concesionario

Dicho concesionario adquirió las siguientes obligaciones durante la fase de preconstrucción:

- Cumplir cabalmente y en los plazos previstos las obligaciones a su cargo durante la Fase de Preconstrucción.
- Obtener Licencias Ambientales necesarias para adelantar las Obras de Construcción del Sector. De ser el caso, tramitar y obtenerlas antes de iniciar la intervención del Tramo o de los segmentos de los Tramos. Si el Concesionario decide, amparado en la Ley Aplicable, que las Licencias Ambientales se pueden solicitar por Tramos o incluso por segmentos de Tramo, la obligación de tramitarlas y obtenerlas deberá cumplirse antes de iniciar la intervención del Tramo o segmento respectivo, sin que sea necesario tener las Licencias Ambientales de los demás Tramos o segmentos de Tramo que no sean objeto de intervención.
- Preparar todos los estudios que le solicite la Autoridad Ambiental necesarios para el trámite y obtención y/o modificación de la Licencia Ambiental así como asumir todos los costos y tiempos requeridos para la realización de tales estudios.
- Tramitar y obtener ante las Autoridades Gubernamentales y/o Autoridades Ambientales todos los permisos, autorizaciones y concesiones para el uso y aprovechamiento de recursos naturales y para depósito de materiales.

Así mismo, el **apéndice Ambiental del Sector 1**, establece como Obligaciones del Concesionario relacionadas con la Autoridad Ambiental:

- El cumplimiento de las exigencias ambientales definidas por la Autoridad Ambiental será una obligación contractual a cargo del Concesionario. **El Concesionario deberá ejecutar el Contrato, de tal forma que permita el**

cumplimiento oportuno y efectivo de las obligaciones generales y particulares que la Ley Aplicable y particularmente la normatividad ambiental establezcan para el desarrollo del objeto del Contrato. La Interventoría es responsable de adelantar el seguimiento al cumplimiento de los compromisos ambientales.

- **El Concesionario deberá preparar y asumir todos los costos y tiempos requeridos para la realización de los estudios solicitados por la Autoridad Ambiental, requeridos para el trámite y obtención de las Licencias Ambientales y las modificaciones a que haya lugar y los requerimientos que de estas se deriven; así como para la obtención de los permisos, autorizaciones y concesiones para el uso y aprovechamiento de recursos naturales.**
- Obtener, a su costo, ante las Autoridades Ambientales, las Licencias Ambientales, permisos, autorizaciones o concesiones para el uso o aprovechamiento de recursos naturales que requiera el desarrollo del Proyecto.
- **El Concesionario tiene la obligación de cumplir con las exigencias ambientales definidas por la Autoridad Ambiental.** Por lo tanto, el Concesionario deberá ejecutar las obligaciones derivadas del Contrato, de tal forma que cumpla oportuna y efectivamente las obligaciones generales y particulares que la normatividad ambiental establezca para el desarrollo del objeto del presente Contrato.
- **El Concesionario cumplirá desde la fecha de inicio con las exigencias ambientales establecidas por la Autoridad Ambiental competente,** contenidos en las Licencias Ambientales y/o planes de manejo ambiental y/o guía de manejo ambiental de proyectos viales.
- El Concesionario cumplirá plenamente y bajo su entera responsabilidad, los requerimientos de la Autoridades Ambientales que rigen al Proyecto en lo referente al objeto de la presente concesión, durante todo el período de la misma.

- El Concesionario presentará oportunamente al INCO (HOY AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA —ANI), Interventoría y/o a las Autoridades Ambientales Competentes, los informes o documentos que se estipulen en el Contrato y los demás Apéndices y **los que le sean solicitados por las Autoridades Ambientales Competentes**, por la Interventoría y por el INCO (HOY AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA —ANI).

Las principales obligaciones del concesionario durante la fase de construcción en la sección 2.05 son:

- Ejecutar las Obligaciones Ambientales y de Gestión Social para cumplir total y cabalmente con las obligaciones contenidas en los Apéndices Ambiental y Predial y Social de este Contrato y en la Ley Aplicable durante la ejecución del Contrato.
- Preparar todos los estudios que le solicite la Autoridad Ambiental necesarios para el trámite y obtención y/o modificación de la Licencia Ambiental así como asumir todos los costos y tiempos requeridos para la realización de tales estudios.

8.2.4. Proceso contractual

A continuación se presenta un resumen de la gestión ambiental adelantada por parte del consorcio vial Helios para la solicitud de la Licencia Ambiental ante las autoridades competentes para la realización del trámite.

En la siguiente tabla se describen las entidades involucradas durante el proceso de expedición de la Licencia Ambiental del Sector 1- Tramo 1 Villeta- Intercambiador San Miguel (K0+000 – K21+600) de Ruta del Sol, con unas siglas adoptadas por el autor para referir éstas en la tabla resumen de gestión ambiental⁶.

SIGLA	SIGNIFICADO
PROYECTO	SECTOR 1- RUTA DEL SOL -VILLETA-GUADERO-EL KORAN
ANI	AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA
MADS	MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE
CVH	CONSORCIO VIAL HELIOS

⁶ RESOLUCIÓN NÚMERO 0227. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Abril 17 de 2012.

INVIAS	INSTITUTO NACIONAL DE VIAS
ICANH	INSTITUTO COLOMBIANO DE ANTROPOLOGIA E HISTORIA
INCODER	INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL
MJD	MINISTERIO DE JUSTICIA Y DEL DERECHO
CAR	CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA
ANLA	AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES
AMG	ALCALDÍA MUNICIPAL DE GUADUAS
PGN	PROCURADURÍA GENERAL DE LA NACIÓN
EIA	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
DBBSE	DIRECCIÓN DE BOSQUES, BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Tabla 6. Referencia en lista de entidades.
Fuente: Elaboración Propia del autor.

- Gestión Ambiental adelantada para el Proyecto Ruta del Sol Sector 1

RADICADO	FECHA	REMITENTE	DESTINATARIO	OBSERVACIONES
RAD 4120-E1-21903	27 de feb de 2009	INCO	MADS	El INCO solicitó el pronunciamiento del MADS sobre la necesidad de elaborar y presentar Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA) para el PROYECTO.
Auto 636	12 de mar de 2009	MADS	INCO	El MADS declaró a el INCO que el PROYECTO no requiere la presentación de Diagnóstico Ambiental de Alternativas, pero si deberá presentar el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) con base en los términos de referencia VI-TER-1-01 y VI-TER-1-02.

RAD 4210-E1-50988	26 de abr de 2010	CVH	MADS	El Consorcio Informa al MASD que fue favorecido en la licitación hecha por el Gobierno Nacional para que por su cuenta y riesgo, elabore los diseños, financie, obtenga las licencias ambientales y demás permisos, adquiera predios, construya, opere y mantenga el PROYECTO.
RAD 2400-E2-50988	10 de jun de 2010	MADS	CVH	El MADS informa al Consorcio que verificando el trayecto se observa que comparte determinados tramos o sectores con el corredor Vial del PROYECTO de construcción de la vía " Tobiagrande - Puerto Salgar" que cuenta con la Licencia Ambiental otorgada al INVIAS. Mediante Resolución 198 del 21 de julio de 1994; modificada por la 1420 de 17 de nov de 1996 exp. LAM 251.
RAD 2400-E2-86633	3 de ago de 2010	MADS	CVH	El MADS informo al Consorcio que requirió al INVIAS para que prestara información relacionada con el proyecto vial "Tobiagrande-Puerto Salgar" con el fin de evaluar la pérdida de ejecutoria de la Licencia Ambiental otorgada mediante resolución 198 del 21 de julio de 1994.
RAD 4120-E1-125458	30 de sep de 2010	CVH	MADS	El Consorcio allegó solicitud de Licencia Ambiental para el PROYECTO. Anexando el EIA y documentos requeridos por el Artículo 24 del Decreto 2820 de 2010.
Auto 3998	8 de nov de 2010	MADS	CVH	El MADS dio inicio al trámite administrativo de solicitud de Licencias Ambientales presentada por el Consorcio para el PROYECTO.
Auto 4480	22 de dic de 2010	MADS	CVH	El MADS reconoció al ANI como tercero interviniente dentro de la actuación iniciada mediante Auto 3998.

RAD 4120-E1-4480	19 de ene de 2011	CVH	MADS	El Consorcio informa al MADS que el proyecto afecta directamente la zona identificada como Reserva Forestal de la Cuenca Protectora del Rio San Francisco , y solicitan la sustracción del área para lo que deben presentar un Estudio elaborado con base en los términos de referencias emitidos por el MADS.
RAD 2400-E2-4480	28 de feb de 2011	MADS	CVH	El MADS solicito al Consorcio completar la documentación remitida en el RAD 4120-E1-4480 con el objeto de que la Dirección de Ecosistemas se puede pronunciar sobre la solicitud de sustracción de la Reserva Forestal de la Cuenca Protectora del Rio San Francisco para el desarrollo del PROYECTO.
Auto 617	3 de mar de 2011	MADS	CVH	El MADS requirió al Consorcio para que allegue información adicional y/o complementaria al EIA con copia a la CAR de Cundinamarca, entre otros, fijando un término de dos meses para dicha entrega, contados a partir de la fecha de notificación del mismo, la cual se efectuó el 09 de marzo de 2011.
OFI 4120-E1-52322	28 de abr de 2011	CVH	MADS	El Consorcio informa al MADS que dará cumplimiento a lo ordenado en el Auto 617 de 2011; posteriormente, el 28 de abril de 2011, el MADS informa al consorcio que no seguirá con la evaluación del proyecto hasta que se cumpla con la totalidad de lo requerido en el Auto 617 del 3 de marzo de 2011..

COM 2400-2-53822	9 de jun de 2011	MADS	CVH	<p>El MADS (fecha en la cual culminaba el plazo contractual establecido para la Fase de Reconstrucción) señaló que aún no había expedido el Auto de trámite que declara reunida toda la información requerida para decidir. Señalo en dicha comunicación el MADS. " <i>una vez el consorcio Vial Helios allegue la totalidad de la información requerida en el Auto 617 del 3 de Marzo de 2011, Y esta esté completa, se seguirá el procedimiento establecido en el artículo 25 del Decreto 2820 del 5 de agosto de 2010,</i>" Y " <i>reunida toda la información requerida para decidir</i>". Para esta fecha ya estaba vencido el término establecido en el Auto 617 para allegar la información adicional al EIA presentado por el Concesionario.</p>
RAD 2400-E2-65829	23 de jun de 2011	MADS	CVH	<p>El MADS después de adelantar la revisión y evaluación del EIA actualizado y de la información de alcance remitida y radicada. Y de realizar una nueva visita técnica al PROYECTO, reiteró al Consorcio la información requerida en el literal A del Art. 1 del Auto 617 de 3 de marzo de 2011, relacionada con los numerales 1.2: a),b); 3.1.1.d); 3.1.2: b), 3.1.3 c); 5: a), b), c), f), g), h); 6 y 8 INFORMANDO al Consorcio que no se podrá continuar con el proceso de evaluación de la información, hasta tanto se dé cumplimiento a la totalidad de los requerimientos establecidos en el Auto 617 y de conformidad con lo establecido en el art. 25 del decreto 2820 del 5 de agosto de 2010. Ver especificación 1.</p>

Tabla 7. Gestión Ambiental adelantada para el Tramo 1- Ruta del Sol.

Fuente: Elaboración Propia del autor con información basada en la Resolución número 0227. Abril 17 de 2012.

- **Especificación 1⁷**

- El MADS, mediante oficio 2400-E2-65829 del 23 de junio de 2011, después de adelantar la revisión del EIA, de la documentación allegada por el Consorcio y de realizar una nueva visita al área de influencia del proyecto reitera la información requerida en el siguiente literal:

a) *del artículo 1° del Auto 617 de 2011, le indica que no puede continuar con la evaluación hasta que se cumpla con la totalidad de lo requerido.*

En esa misma línea, mediante oficio No. 2400-E2-65829 del 23 de Junio del 2011, el MADS señala las falencias de la información entregada por el Concesionario en el Auto 617 de 8 de Marzo de 2011; así:

- De la descripción del proyecto, Numeral 1.2 Subliteral (a) Vías de Acceso: *“Si bien el Consorcio indica que en el capítulo 2- Descripción del Proyecto- se describen las vías de acceso a los frentes de obra y en los planes anexos; “este Ministerio considera que la **información presentada es genérica y no permite determinar en detalle el alcance real de la propuesta de adecuación** y de entrega final de las vías de acceso que serán utilizadas durante las actividades de construcción del proyecto.”*
- De igual forma se presentan observaciones del MADS en relación a los sitios definitivos de Campamentos: *“Si bien el Consorcio indicó en el estudio de impacto ambiental que solo se requería un sitio único de campamento, “es necesario señalar que en la visita técnica realizada por este Ministerio, se observó que el Consorcio inició actividades para la adecuación de dos campamentos se evidencia que no se cumplió en este sentido con el numeral 1.2, del literal A, del artículo primero del auto 617 de 2011”.*
- De los sitios definitivos para la ubicación de las plantas (asfalto, concreto y trituración): *“Si bien el Consorcio indicó en el estudio de Impacto Ambiental actualizado, radicado 4120-E1-56903 de 9 de Mayo de 2011, que las plantas de concreto se ubicarán en el sitio de campamento, no se detalla la localización y la descripción de éstas áreas. En consecuencia y en cumplimiento del subliteral c) del numeral 1.2, del literal A, del artículo primero del Auto 617 del 2011, es necesario que se indique la localización definitiva de las plantas de trituración y actividades que allí se realizaran en relación con dicha infraestructura.”*

⁷ RESOLUCIÓN NÚMERO 0227. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Abril 17 de 2012.

- Así mismo, en dicha comunicación el MADS enuncia los requerimientos por falta de información en relación a aspectos tales como: Hidrogeología, Flora, Lineamientos de Participación, Aguas Superficiales, Vertimientos y Ocupación de Cauces, Inversión del 1%, Materiales de Construcción, Emisiones Atmosféricas, Aprovechamiento Forestal, de la evaluación de impactos, del Plan de Manejo Ambiental numeral 8, del artículo 3, literal A, información que se debió presentar oportunamente al MADS.
 - Señala igualmente el Ministerio que: *“en la visita realizada se evidenció el emplazamiento de los campamentos Guaduro y Santa Ana sin la respectiva licencia ambiental”*, situación que puede llegar a generar una sanción por parte de la Autoridad Ambiental.
 - Finaliza el Ministerio su comunicación indicando que ***“no podrá continuar con el proceso de evaluación de la información, hasta tanto se dé cumplimiento a la totalidad de los requerimientos establecidos en el citado Auto”***
- **El Consorcio**, en distintas fechas allegó parcialmente la documentación requerida por el Ministerio mediante Auto 617:

RADICADO	FECHA	REMITENTE	DESTINATARIO	OBSERVACIONES
RAD 4120-E1-52322	28 de abr de 2011	CVH	MADS	El Consorcio informo que dará cumplimiento a todos los requerimientos de información adicional del Auto 617 de 2011, en la fecha establecida, a excepción de lo solicitado en el literal A, numeral 3.1.1 Medio Abiótico, b) Calidad de Agua, lo cual cumplirá una vez sea factible proceder a los muestreos respectivos (pendientes muestreos de calidad de aguas en cuatro fuentes hídricas del tramo II del PROYECTO)
RAD 4120-E1-56903	9 de may de 2011	CVH	MADS	El Consorcio remitió documento de actualización del Estudio de Impacto Ambiental del PROYECTO.

RAD 4120-E1-65829	27 de may de 2011	CVH	MADS	El Consorcio el cumplimiento del Auto 617, remitió resultados de monitoreo de calidad de agua de fuentes hídricas que serán intervenidas con el proyecto.
RAD 4120-E1-67067	31 de may de 2011	CVH	MADS	El Consorcio remitió los Estudio de carácter Técnico y Ambiental del Tramo 1 del PROYECTO. -Estudio de factibilidad para definir el corredor entre el K6 y el K16. -el Informe técnico del deslizamiento del rio San Francisco. -Informe técnico limitaciones encontradas al corredor del Tramo 1 del Sector 1 del PROYECTO. - EIA Actualizado del soporte de solicitud del áreas en la zona de reserva Rio San Francisco ante la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistemicos del MADS.
RAD 4120-E1-67319	31 de may de 2011	CVH	MADS	El Consorcio entrego al MADS documentación complementaria al EIA del PROYECTO, relacionada con el diseño, descripción y localización de los sitios de disposición de material sobrante de excavación del PROYECTO.
RAD 4120-E1-69510	3 de jun de 2011	CVH	MADS	El Consorcio entrego al MADS documentación complementaria al EIA del PROYECTO, relacionada con las fuentes de explotación de materiales de construcción que serán usadas en el desarrollo del PROYECTO.

RAD 4120-E1-695653	7 de jun de 2011	CVH	MADS	El Consorcio entrego al MADS documentación complementaria al EIA del PROYECTO, relacionada con el informe de alcance a la evaluación de impacto ambiental del PROYECTO. (Análisis costo-beneficio ambiental)
RAD 4120-E1-75460	17 de jun de 2011	CVH	MADS	El Consorcio entrego al MADS información complementaria al EIA del PROYECTO, para ser considerase dentro del trámite de la Licencia Ambiental en cumplimiento del Auto 617 .
RAD 4120-E1-90619	21 de jul de 2011	CVH	MADS	El Consorcio remitió el EIA revisión 02 del proyecto, en cumplimiento de información adicional establecidos en el Auto 617 de 2011.
RAD 4120-E1-93480	28 de jul de 2011	CVH	MADS	El Consorcio en respuesta al Auto 617 remitió al MADS una información complementaria al EIA rav. 02 del PROYECTO relacionado con los resultados de monitoreo de calidad de agua realizados en cuatro hídricas que serán intervenidas por el PROYECTO.
RAD 4120-E1-96218	3 de ago de 2011	CVH	MADS	El Consorcio remitió al MADS, documentación complementaria al EIA rev. 02 del PROYECTO, relacionada con la versión final del cap. 2 Descripción del Proyecto, y con el Anexo 3.27 Estudios y Diseños de Obras de Estabilización Geotécnica del Estudio de Impacto Ambiental del PROYECTO.

RAD 4120-E1-107576	24 de ago de 2011	CVH	MADS	El Consorcio remitió al MADS información complementaria el EIA rev. 02 del PROYECTO. Dicha documentación tiene que ver con la versión final ajustada de la evaluación económica de impacto ambiental del PROYECTO.
RAD 4120-E1-121207	23 de sep de 2011	CVH	MADS	El Consorcio remitió al MADS una información complementaria al EIA, relacionada con el Certificado de Registro Minero correspondiente a la Autorización Temporal LCJ-15311 para la explotación de materiales de construcción , para un área de 3745 hectáreas y 6495 m2, donde consta con fecha de vencimiento 11 de sep de 2014 área de solicitada dentro del trámite de licenciamiento ambiental como fuente de material aluvial para la construcción del PROYECTO.

Tabla 8. Gestión Ambiental adelantada por el Consorcio para el Tramo 1- Ruta del Sol.
Fuente: Elaboración Propia del autor con información basada en la Resolución número 0227. Abril 17 de 2012.

- **EI INCO** (HOY AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA —ANI)

RADICADO	FECHA	REMITENTE	DESTINATARIO	OBSERVACIONES
RAD 4120-E1-75922	20 de jun de 2011	ANI	CVH	La ANI allegó copia de los estudios y diseños geométricos definitivos, presentados por el Consorcio para el PROYECTO.
RES 1373	8 de jul de 2011	MADS	CVH	El MADS impuso medida preventiva al Consorcio, consistente en la suspensión inmediata de las obras y actividades que se encontraban desarrollando en el área del PROYECTO, relacionado con la construcción, implementación y

				montaje de los campamentos denominados "Guaduro" ubicado en inmediaciones del K32+800 y "Sanata Ana" ubicada en inmediaciones del K61+600.
RAD 4120-E1-89441	18 de jul de 2011	CVH	MADS	El Consorcio solicito al MADS el levantamiento de veda temporal para el PROYECTO.
RAD 2400-E2-93374	3 de ago de 2011	MADS	CVH	El MADS informo al Consorcio que la Dirección de Ecosistemas, expidió el concepto técnico y los requerimientos que debe atender para la sustracción de la reserva forestal protectora de la cuenca Hidrográfica del Río San Francisco del PROYECTO.
RES 1590	5 de ago de 2011	MADS		El MADS levantó parcialmente la medida preventiva impuesta mediante RES 1373 de 8 de jul de 2011, respecto a la construcción, implementación y montaje del campamento "Guaduro". Ver Especificaciones 2.
RAD 4120-E1-106397	24 de ago de 2011	ANI	MADS	La ANI remitió al MADS copia de la comunicación INCO 20113050112681 de 18 de ago de 2011, en la que la ANI solicita al Consorcio aclaración del EIA presentado dentro de la solicitud de Licencia Ambiental para el PROYECTO. Dicha aclaración está relacionada con la versión ajustada de la evaluación económica de impactos ambientales del PROYECTO.
RAD 4120-E1-131777	18 de oct de 2011	CVH	ANI	EL Consorcio solicito el fraccionamiento de la licencia ambiental en dos (2) actos administrativos, es decir, en un tramo I, y otro para los tramos II y III.

RAD 4120-E1-1392992	3 de nov de 2011	CVH	MADS	El Consorcio solicitó el fraccionamiento de solicitud de Licencia Ambiental en dos (2) actos administrativos, es decir para los tramos I y III, y otro para el tramo II incluyendo su fuente de materiales ubicada en el abscisa K 55 y el campamento Santa Ana ubicado en la abscisa K 61.
Auto 3727	29 de nov de 2011	MADS		El MADS modificó el artículo primero del Auto 3998 de 8 de nov de 2010 , en el siguiente sentido: Iniciar trámite administrativo de solicitud de Licencia Ambiental para el Tramo 1 ubicado entre las abscisas K 0+000 y K21+600, y Tramo 3 ubicado entre las abscisas K 51+700 y K78+680 , en el Departamento de Cundinamarca los cuales hacen parte del PROYECTO, el cual se tramitará en el expediente LAM 5579. Desglosar con copia toda la documentación que hace parte del expediente LAM5179 correspondiente al Tramo 2 ubicado entre las abscisas K21+600 y K51+700 del PROYECTO , para que forme parte del expediente LAM5579 correspondiente a los Tramos 1 y 3.
RES 140	30 de nov de 2011	ANLA	CVH	La ANLA otorgó al Consorcio la Licencia Ambiental para el PROYECTO, Tramo II: San Miguel (21+600)- San Ramón Bajo (K51+700). Localizado en jurisdicción de los municipios de Guaduas y Caparrapi en el departamento de Cundinamarca.

RAD 4120-E1-156026	15 de dic de 2011	CVH	ANLA	El Consorcio solicitó a la ANLA el fraccionamiento de la Licencia Ambiental pendiente para el PROYECTO, en dos actos administrativos diferentes, uno para el Tramo I y otro para el Tramo III . Remitiendo Acuerdo 25 de 28 de diciembre de 2011, de la CAR que sustrae el Distrito de Manejo Integrado Cuchilla de San Antonio- Laguna de Coco. Dicha solicitud fue negada ya que se estaban culminado la evaluación de los tramos I y III.
RES 0319	16 de mar de 2012	MADS	CVH	La dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistemicos del MADS, resuelve negar solicitud de sustracción definitiva de una extensión de 35,48 hectáreas de la Reserva Protectora de la Cuenca Hidrográfica del Rio San Francisco , declarada mediante acuerdo 038 de 1981, aprobado por la resolución N. 0242 de 1983 y ampliada mediante acuerdo 062 de 1985, aprobado por la resolución N. 01 de 1986; solicitada por el Consorcio, para la ejecución del Tramo I del PROYECTO.
CONCEPTO TECNICO 482	2 de abril de 2012	ANLA	CVH	La ANLA una vez revisada, analizada y evaluada la información presentada por el Consorcio en el expediente 5579 y realizada la visita técnica de evaluación ambiental del proyecto, emitió el CONCEPTO TECNICO 482, que mediante Auto de trámite se declaró reunida la información en relación con la solicitud de Licencia Ambiental para el Tramo I ubicada entre las abscisas K 0+000 y K 21+600 y el Tramo II ubicada entre las abscisas K51+700 y K78+680 en el departamento de Cundinamarca los cuales hacen parte del PROYECTO. Ver Especificaciones 3.

Tabla 9. Gestión Ambiental adelantada por el INCO para el Tramo 1- Ruta del Sol.

Fuente: Elaboración Propia del autor con información basada en la Resolución número 0227. Abril 17 de 2012.

- **Especificación 2⁸**

El 03 de Agosto 2011 en las oficinas del INCO (HOY AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA —ANI) se llevó a cabo la reunión de presentación de la información entregada por el Concesionario al MADS, en ella, el INCO señaló al Concesionario que la viabilidad y sostenibilidad del proyecto depende de las obras ingenieriles que implemente el Concesionario, para lo cual tendrá como base los estudios que el Concesionario ha realizado sobre el corredor y en particular en el Tramo 1. Igualmente en dicha reunión, una vez presentado el estudio económico ambiental por parte del Concesionario, se constató que el resultado de que en la relación costo/beneficio del tramo 1 indicado al Ministerio de Ambiente, no corresponde al que arroja aritméticamente la suma y posterior división de los indicadores tomados en cuenta en el estudio para determinar dicha relación. Dicha operación arroja un valor de +1.

- **Especificación 3**

En cuanto al levantamiento de veda para el desarrollo del tramo I la ANLA acoge el concepto técnico emitido mediante memorando 2100-2-97509 del 24 de octubre de 2011, en el que se indica que no es viable el levantamiento temporal y parcial de la veda ***“Por considerarse esta área uno de los pocos remanentes de bosque húmedo Pre Montaña (Bh-PM) o bosque subandino que actúa como resguardo de especies forestales amenazadas con distribución extremadamente restringida y con alta diversidad de géneros de epifitas vasculares y no vasculares.”*** En cuanto a los tramos II y III se indica que es viable el levantamiento de la veda. (Resolución 474 del 18 de abril de 2012).

La ANLA mediante Resolución 227 de 2012, otorga licencia ambiental para el Tramo III y señala en su artículo segundo que ***“No se autoriza al CONSORCIO VIAL HELIOS, la ejecución para el Proyecto Vial denominado Ruta del Sol Sector I, Tramo I. por las razones expuestas en la parte considerativa del presente acto”*** Ahora bien, en su parte considerativa la Resolución 0227 de 2012, transcribe textualmente el concepto y la decisión adoptada por la Dirección de Bosques,

⁸ RESOLUCIÓN NÚMERO 0227. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Abril 17 de 2012.

Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos –DBBSE- mediante la Resolución 03191 del 16 de marzo de 2012, donde claramente se señala que:

- No se especifica el área de influencia del campamento industrial donde se instalaran las plantas de trituración de concreto y asfalto y las plataformas.
- Tipos de acuíferos existente (*acuíferos, acuicuidos, acuífugos,*), la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos –DBBSE indica que *“Para el área solicitada no se presenta información adicional con relación a este requerimiento y se orienta únicamente a las áreas donde se proyectan realizar las actividades civiles para la construcción de los túneles”*

La Autoridad se pronuncia frente a la información entregada para al análisis del índice de escasez de aguas superficiales (según lo descrito en la Resolución 0865 de 2004 y Resolución 872 de 2006), se concluye que:

- *“Finalmente frente a las medidas de manejo presentadas por el solicitante, no se relacionan ni identifican éstas amenazas hidráulicas de la zona frente a la construcción de los túneles y obras civiles del proyecto”*
- *“Frente a lo presentado, se puede precisar que uno de los factores que favorece los procesos de meteorización ya identificados... son las mismas características del área. lo cual no es coherente con lo que se informó en un principio por el solicitante, y que posteriormente identifica al precisar que los procesos que se desencadenan...pueden ser procesos erosivos y de acumulación.”*
- *“No se proponen medidas de compensación frente a los servicios ecosistémicos que presta la reserva forestal”*
- *“Esto conlleva a que los resultados de dichos balances presenten incertidumbres, específicamente en la no consideración de las variaciones de humedad en el suelo a nivel mensual... por lo cual no es acertado despreciar dichos valores.”*
- *“Con relación al índice de escasez... no es pertinente estimar índices de escasez por cobertura vegetal, y su cálculo no se realizó en concordancia a lo establecido en la resolución 872 de 2006”*
- *“El tema de oferta y demanda de aguas subterráneas no se desarrolla en el estudio y no contempla como mínimo una estimación del potencial hidrogeológico e identificación de usuarios como insumo para el cálculo del Índice de Escasez, ajustado a lo establecido en la Resolución 0865 de 2004.*
- *Finalmente, con relación al análisis del régimen hidrogeológico, no se explica la procedencia de cada uno de las constantes aplicadas en el cálculo de las precipitaciones; de igual forma el estudio carece de un análisis hidrológico en términos de variación temporal y espacial, tanto para caudales medios como*

para caudales máximos y mínimos para las corrientes principales localizadas en el área de estudio”.

- *“Así mismo, no se presentó información de inventario para el sotobosque, en estados de brinzales y latizales, lo cual no permite determinar el estado ecológico de las coberturas vegetales analizadas”.*
- *“Adicionalmente, no se presenta información específica de identificación de especies con relación a la presencia de helechos, anturios, orquídeas y bromelias, las cuales fueron observadas en las visitas de campo realizadas por el Ministerio. Por ende, no se cuentan con los soportes para analizar la riqueza florística del área de estudio y los efectos que la ejecución del proyecto generaría frente a los bienes y servicios de la Reserva.”*

Adicionalmente la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA-, en las consideraciones de la Resolución 227 de 2012 concluye:

- *“Así las cosas, es pertinente señalar que no existe un análisis específico por parte del solicitante donde se muestre con certeza técnica rigurosa que el régimen de aguas subterráneas durante las etapas de construcción y operación no afectarán las condiciones de los ecosistemas y coberturas vegetales existentes en la superficie de la Reserva Forestal Protectora en cuanto a composición, estructura y diversidad y su relación con la dinámica de sus procesos ecológicos.*
- *Al no existir suficiente información técnica que permita evaluar puntualmente y de forma concreta la dimensión del impacto de la construcción de los túneles y la vía sobre el área de Reserva Forestal Protectora, no es posible definir un análisis adecuado que permita establecer si el proyecto en su etapa de construcción y operación afectará los objetivos de creación y servicios ambientales que presta dicha reserva”.*

La Agencia Nacional de Infraestructura como tercero interviniente y encontrándose dentro de los términos establecidos radicó ante la ANLA recurso de reposición en contra de la Resolución 0227 de 2012 y ante la Dirección de Bosques, Biodiversidad, y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, revocatoria directa en contra de la Resolución 319 y Resolución 0474 de 2012.

Mediante Resolución 1353 del 10 de agosto de 2012, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistemáticos - DBDSE del Ministerio de Ambiente y Desarrollo resuelve la solicitud de revocatoria.

Dentro de los fundamentos para negar la solicitud, la autoridad expone:

“Este Ministerio acude al principio de precaución para evitar un posible daño irreversible en el ambiente y la afectación de los servicios ambientales a las comunidades, con base en la ausencia, por una parte, de un análisis específico por parte del solicitante que demuestre con rigor técnico que el régimen de aguas subterráneas durante las etapas de construcción y operación no afectará las condiciones de los ecosistemas y coberturas vegetales existentes en la superficie de la reserva forestal protectora, y por otra parte, por la ausencia de suficiente información técnica que permita evaluar puntualmente y de forma concreta la dimensión del impacto de la construcción de los túneles y la vía sobre el área de Reserva Forestal Protectora, así como la posible afectación del proyecto a los objetivos de creación de la reserva y a los servicios ecosistémicos que ésta presta” (Subrayado fuera del texto - Hoja 53)⁹

“En ese sentido la decisión que se tomó tuvo como fin último evitar un potencial daño irreversible, ante la insuficiencia de la información técnica presentada por el usuario” (Subrayado fuera del texto - Hoja 17)¹⁰

*“Ahora bien, el solicitante en su remisión de información inicial como en la que remitió como respuesta a un requerimiento, **no allegó toda la información solicitada, que pudiese demostrar el manejo y las medidas de orden técnico y ambiental encaminadas a reducir o evitar un grave daño ambiental.** La decisión que finalmente adoptó este ministerio tuvo en cuenta tanto la información inicialmente aportada como aquella que allegó posteriormente el concesionario en respuesta a una solicitud de esta entidad.” (Negritas y subrayados fuera del texto - Hoja 17)¹¹*

“Al no existir suficiente información técnica que permita evaluar puntualmente y de forma concreta la dimensión del impacto de la construcción de los túneles y la vía sobre el área de Reserva Forestal Protectora, no es posible definir un análisis adecuado que permita establecer si el proyecto en su etapa de construcción y operación afectará los objetivos de creación y servicios ambientales que presta dicha reserva” (Negritas fuera del texto, subrayado del texto de la Autoridad Ambiental – Hoja 18)¹²

“Teniendo en cuenta lo anterior, si bien se solicitó información adicional y la empresa argumentó presentarla, la misma no fue suficiente para determinar la magnitud en la cual se afectarían los servicios ecosistémicos de la reserva y el usuario siempre”

⁹ RESOLUCIÓN NÚMERO 0227. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Abril 17 de 2012.

¹⁰ RESOLUCIÓN NÚMERO 0227. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Abril 17 de 2012.

¹¹ RESOLUCIÓN NÚMERO 0227. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Abril 17 de 2012.

¹² RESOLUCIÓN NÚMERO 0227. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Abril 17 de 2012.

dejó claro que las actividades en la reserva afectarían la dinámica de la misma”
(Subrayado fuera de texto - Hoja 24)¹³

8.2.5. Reserva Nacional Natural San Francisco

La Reserva Nacional Natural San Francisco fue creada en 1982. Es administrada por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca-CAR. De acuerdo del el Ministerio de Medio Ambiente, solo el 15% de la reserva presenta cobertura forestal, correspondiente a bosques primarios y secundarios.

La reserva tiene un área aproximada de 2,872 Hectáreas, elevándose entre 1100 y 2100 msnm, la cual se creó con el objetivo principal de conservar y proteger la cuenca superior del Río San Francisco. La estructuras de la vía que se encuentran son los dos tuneles, el puente San Francisco de 140 m y 1 km de vía.¹⁴



Figura 16. Reserva Nacional Natural San Francisco.

Fuente: Imagen tomada del informe GZ

8.2.6. Fenómeno de la niña durante la temporada 2010-2011

Durante los últimos meses del año 2010 y primeros del año 2011, una variación climática periódica conocida como el Fenómeno de la Niña impactó el clima en varias regiones del mundo y del país. Inundaciones y Desplazamientos se reportaron a largo y ancho del país, a tal punto que el gobierno Colombiano declaró la Situación de Desastre Nacional.

El fenómeno antes descrito (año 2010-2011) afectó el Sector 1, Tramo 1 de Ruta del Sol ya que la Geomorfología del área por la que cruza las montañas es,

¹³ **RESOLUCIÓN NÚMERO 0227.** Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Abril 17 de 2012.

¹⁴ Informe Final Impacto en las condiciones geomorfológicas causado por el fenómeno de la niña 2010-2011 en el área del proyecto ruta del sol, sector 1, tramo 1. Gall Zeidler Consultants, Agosto de 2013.

altamente vulnerable a deslizamientos. Esta y otras características geológicas hacen el terreno vulnerable en términos de estabilidad de ladera a largo plazo. Estos son algunos de los argumentos del Consorcio vial Helios para cambiar el trazado de la vía, por lo que se generó una dispuesta técnica entre la Agencia Nacional de Infraestructura y el Consorcio sobre la influencia del fenómeno de la Niña sobre el diseño, la construcción, la seguridad, la sostenibilidad y la confianza y la operación del Tramo.

En julio de 2013 especialistas de la firma Gall Zeidler Consultants (GZ) visitaron el área del proyecto, dicha firma ha sido comisionada por las dos partes para investigar el impacto causado por el Fenómeno de la niña durante la temporada 2010-2011 y resolver amistosamente la discusión entre las dos partes, por lo tanto deben generar un concepto sobre la consecuencias y desempeño a largo plazo de la Ruta del Sol, Sector 1, Tramo 1; con el objeto de responder seis preguntas específicas, las cuales fueron formuladas de manera conjunta entre ANI y HELIOS.

Gall Zeidler Consultants asignó a un equipo de expertos en el área de geología, meteorología, hidrología, ingeniería civil, estructuras, transporte e ingeniería geotécnica quienes dieron respuesta las preguntas generadas por la ANI y HELIOS.

“El trazado fue analizado en base a un enfoque detallado de manejo de riesgos, basados en los factores desarrollados durante el análisis de vulnerabilidad, movimientos de masa, deslizamientos e inundaciones han sido identificados como las principales amenazas creadas por eventos extremos de precipitación.” Ya que el proyecto está localizado en un entorno esencialmente vulnerable en cuanto a condiciones geológicas, geotécnicas y climatológicas adversas.

En el informe generado por la firma se trató el fenómeno de La Niña 2010-2011, el cual fue un evento climatológico extremo en términos de precipitación acumulada mensual, pero en términos generales, no fue el evento más extremo alguna vez observado, por lo que no se descarta que en un periodo de 30 a 50 años se vuelva a repetir un evento de igual o mayor magnitud.¹⁵

“El trazado propuesto cruza por formaciones geológicas débiles, orientadas adversamente, y vulnerable al proceso geológico de meteorización, y cuenta con números cortes altos y de pendientes empinadas, haciendo por lo tanto el trazado vulnerable a inestabilidad de taludes.” Consiste de aproximadamente un 55% de taludes, 18% de puentes, 12% de terraplenes y 15 % de túneles. Basados en el perfil de riesgos, los movimientos en masa crean los riesgos más altos ya que afectan todos los tipos de estructuras.

¹⁵ Informe Final Impacto en las condiciones geomorfológicas causado por el fenómeno de la niña 2010-2011 en el área del proyecto ruta del sol, sector 1, tramo 1. Gall Zeidler Consultants, Agosto de 2013.

Por lo anterior la consultoría afirma que el trazado de la vía **no cumple con los requerimientos para una infraestructura sustentable y segura**, por lo que recomiendan la realización de un trazado nuevo, el cual debe correr paralelo, sub-paralelo o incluso en cercanías a las fallas. Se deben evitar en lo posible la falla de Magdalena y el deslizamiento de San Francisco.

Luego de analizar e integrar los conceptos emitidos por cada especialista en las áreas específicas de estudio, el consultor dio respuesta a 6 preguntas formuladas por la ANI Y HELIOS. A continuación se realizará una descripción de algunos apartados de las preguntas y las respuestas:

Existencia del hecho Sobreviniente

- **Pregunta 1^a**

Expresar si es cierto o no que el fenómeno de la Niña ocurrió durante los años 2010-2011, genero afectación geomorfológica que hace recomendable modificar el Diseño Fase 2 propuesto y aprobado para Tramo 1 del Proyecto Ruta del Sol Sector 1.

RTA: Si, se presentó una afectación geomorfológica que hace recomendable cambiar el Diseño Fase 2 de Ruta del Sol, Sector 1, Tramo 1. En el informe se especifica con más detalle la respuesta de esta pregunta.¹⁶

- **Pregunta 1b**

De acuerdo con la respuesta anterior sustente técnicamente las razones por las cuales fue así:

- ***¿se han incrementado los riesgos, la vulnerabilidad e inestabilidad sobre el trazado proyectado?***
- ***¿se afectó la estabilidad y resistencia de las laderas que tendrán cortes planeados hasta de 70 metros?***
- ***¿Es viable (sostenible en el tiempo-20años), la construcción proyectada por las zonas del deslizamiento de San Francisco y otras zonas similares?***

¹⁶ Informe Final Impacto en las condiciones geomorfológicas causado por el fenómeno de la niña 2010-2011 en el área del proyecto ruta del sol, sector 1, tramo 1. Gall Zeidler Consultants, Agosto de 2013.

➤ **¿otras razones?**

A lo que el consultor respondió:

Si, se ha incrementado los riesgos, la vulnerabilidad e inestabilidad del trazado proyectado.

Si, se afectó la estabilidad y resistencia de las laderas que tendrán cortes hasta de 70 metros... En el informe se especifica con más detalle la respuesta de esta pregunta.

No, la construcción proyectada en el área Deslizamiento San Francisco y otras ares similares no es sostenible en un periodo de 20 años. En el informe se especifica con más detalle la respuesta de esta pregunta.

A pesar del hecho de que en el Diseño Fase 2 de la Ruta del Sol no hemos encontrado defectos mayores, no cumple con los objetivos definitivos por el DNP en la secuela de eventos de la Niña 2010-2011 para una carretera segura y sostenible para el futuro de Colombia. En nuestro concepto, para una nueva vía como Ruta del Sol, la prevención, más que adaptación, tiene que ser el objetivo primordial del diseño. En el informe se especifica con más detalle la respuesta de esta pregunta.¹⁷

- **Pregunta 1c**

Si se produjo la afectación, ¿es posible determinar con exactitud científica la fecha cierta de ocurrencia de la misma?

La Niña es un fenómeno climático en función de cambios cíclicos y definidos por parámetros de referencia de gran escala. Los cambios geomorfológicos generalmente ocurren durante largos periodos de tiempo (en escala geológica).

Aunque los deslizamientos pueden ser vinculados a una fecha específica, el cambio geomorfológico de un área es un proceso continuo, que llega ser obvio después de un evento detonante específico. Además, estos cambios geomorfológicos no se encuentran bien documentados (científicamente, en el área del proyecto), y algunas veces no documentados en absoluto. Por lo tanto, no es siempre posible especificar claramente la fecha de cuando se produjo la afectación.

Sin embargo, claramente puede ser demostrado que abril de 2011 es el periodo más crítico durante el evento La Niña 2010-2011 en la amplia zona del proyecto. Un

¹⁷ Informe Final Impacto en las condiciones geomorfológicas causado por el fenómeno de la niña 2010-2011 en el área del proyecto ruta del sol, sector 1, tramo 1. Gall Zeidler Consultants, Agosto de 2013.

periodo continuo de lluvia, que aumento en intensidad desde el 5 de abril y hasta el 24 de abril de 2011, puede ser identificado como “el evento detonante”. Como se ha documentado, una serie de deslizamientos de tierra en las proximidades de la zona del proyecto tuvo lugar el 18 y el 23 de abril de 2011. Estos hechos parecen ser la indicación más fuerte de una acumulación de cambios geomorfológicos extremos en la zona del proyecto durante el evento de La Niña 2010-2011.¹⁸

Solución sobre Trazado Actual

- **Pregunta 2a**

En caso de que la respuesta a la pregunta 1ª sea afirmativa, esto es que se requiere un cambio en los diseños Fase 2 del Sector 1, ¿la afectación producida hace recomendable en su concepto, modificar el trazado aprobado para el sector 2, definido este como una franja de 2 Km alrededor de las abscisas originales del trazado?

A lo que el consultor respondió:

“Si, en nuestro concepto, un cambio al Diseño Fase 2 es requerido”, GZ dividió en tres partes las recomendaciones técnicas que se deben realizar en el trazado: Parte 1- Ascenso desde Villeta Hacia el Túnel El trigo, Parte 2-Tunel El Trigo, Rio Puente San Francisco Alto y Tunel La Cumbre, Parte 3-Descenso a Guaduas, de las cuales se puede profundizar esta información en el informe del consultor.¹⁹

- **Pregunta 2b**

En caso de que la respuesta a la pregunta anterior sea negativa, esto es que no es necesario cambio el trazado seleccionado, ¿Qué modificaciones, en su concepto, es necesario implementar al diseño Fase 2 propuesto y aprobado para el Tramo 1 del Proyecto Ruta del Sol Sector 1?

No Aplica.

Razones Para Un Nuevo Trazado

Si la respuestas 2ª es positiva, esto es que es necesario hacer nuevo trazado, sustente técnicamente las razones por la cuales es así.

¹⁸ Informe Final Impacto en las condiciones geomorfológicas causado por el fenómeno de la niña 2010-2011 en el área del proyecto ruta del sol, sector 1, tramo 1. Gall Zeidler Consultants, Agosto de 2013.

¹⁹ Informe Final Impacto en las condiciones geomorfológicas causado por el fenómeno de la niña 2010-2011 en el área del proyecto ruta del sol, sector 1, tramo 1. Gall Zeidler Consultants, Agosto de 2013.

Las Razones para un Nuevo Trazado se Resume de la siguiente forma:

Parte 1- Ascenso de Villeta Hacia el Tunel El Trigo

“El trazado atraviesa un área de condiciones bastante difíciles topográficamente y geológicamente.”, siendo un área propensa al flujo de tierra y deslizamientos. En parte 1 se localizan las fallas de Quebrada Negra y Falla de Bituima que son sistemas que se encuentran potencialmente activos.

El terreno es muy escarpado y propenso a deslizamientos, y el trazado requiere taludes en corte muy empinados y altos combinados con puentes altos. Cambiar el trazado en dirección de los taludes naturales provocará cortes aún más altos o más empinados, mientras que cambiar el trazado para alejarlo de los taludes resultará en secciones de puente largas, las cuales deberán ser cimentadas en las empinadas laderas y en condiciones geológicas desfavorables.

Por tanto, el trazado actual no es deseable, y no puede ser suficientemente optimizado para alcanzar la requerida sostenibilidad.²⁰

Parte 2- Túnel El Trigo, Puente Río San Francisco Alto y Túnel La Cumbre

Los dos túneles son los elementos menos críticos con respecto a condiciones meteorológicas extremas. Sin embargo, debe ponerse atención especial, durante el diseño de los portales, a los taludes en corte en tres lados, y dificultades constructivas en terreno altamente fracturados, debido a la cercana falla paralela Tibayes.

El puente Río San Francisco Alto está expuesto a un riesgo potencial de inundaciones, deslizamientos y erosión. Sin embargo, se asume que estos riesgos se pueden manejar con diseño sólido. La ubicación del puente en la intersección de tres fallas geológicas, la falla de alto del trigo, falla Tibayes y falla Don Joaco, es motivo de preocupación. La interacción de fallas ocasionará condiciones de terreno muy desfavorables. Además, los movimientos son de esperarse. Aunque sea posible abordar estas preocupaciones dentro del diseño, la reubicación del trazado es un método significativo mejor, especialmente en relación con la sustentabilidad a largo plazo de la estructura.²¹

²⁰ Informe Final Impacto en las condiciones geomorfológicas causado por el fenómeno de la niña 2010-2011 en el área del proyecto ruta del sol, sector 1, tramo 1. Gall Zeidler Consultants, Agosto de 2013.

²¹ Informe Final Impacto en las condiciones geomorfológicas causado por el fenómeno de la niña 2010-2011 en el área del proyecto ruta del sol, sector 1, tramo 1. Gall Zeidler Consultants, Agosto de 2013.

Parte 3 – Descenso a Guaduas

La Falla La Magdalena y el deslizamiento de San Francisco son dos importantes dificultades geológicas que plantearan enormes desafíos para la construcción, operación y mantenimiento del proyecto. Se anticipa que movimientos en masa a gran escala serán un reto constante durante la vida útil de la Ruta del Sol.

Es recomendable evitar el deslizamiento de San Francisco, donde el trazado cruza la Falla Columpio y dos presuntas fallas sin nombre. A pesar del hecho de que las fallas se cruzan casi perpendicularmente, se planean taludes en cortes muy altos en esta zona del trazado. Teniendo en cuenta las anteriores recomendaciones, se concluye que el trazado debe preferiblemente mantenerse fuera de esta área, con el fin de evitar futuras inestabilidades de ladera.²²

8.2.7. Convenio Marco No. C-013 Suscrito entre la ANI y la SCI

La Agencia Nacional de Infraestructura y la Sociedad Colombiana de Ingenieros en desarrollo del el convenio marco No. C-013 del 8 de Noviembre de 2013, convinieron suscribir un acuerdo específico que para motivos de esta monografía se extractaron los apartes que se consideraron importantes:

*Que entre la Agencia Nacional de Infraestructura y la Sociedad Colombiana de Ingenieros se celebró el Convenio Marco No. C-013, cuyo objeto es “ **aunar esfuerzos para la cooperación técnica en cualquiera de los procesos relacionados con las etapas precontractuales, contractual y pos contractual de los Contratos de Concesión que tiene a su cargo LA AGENCIA en sus distintos modos, por ser actividades de interés público**” y cuya Acta de Inicio fue suscrita el 18 de Noviembre de 2013.*

*Que dentro de las obligaciones de la SCI, derivadas del Convenio citado en el numeral anterior, encontramos la de “**Brindar asesoría técnica a la ANI respecto de los requerimientos para desarrollar de este convenio marco que le haga la ANI, para lo cual emitirá conceptos de carácter técnico, en calidad del cuerpo consultivo del Gobierno Nacional y atendiendo lo dispuesto en sus estatutos. Estos conceptos no tendrán Carácter vinculante**”.*

Que para desarrollar el convenio se pactó que las partes celebrarían Acuerdos Específicos en los que se establecieran el objeto propio y concreto, los recursos financieros, materiales y logísticos requeridos, el personal académico, científico y de apoyo que lo desarrollará, la titularidad de la producción intelectual, así como

²² Informe Final Impacto en las condiciones geomorfológicas causado por el fenómeno de la niña 2010-2011 en el área del proyecto ruta del sol, sector 1, tramo 1. Gall Zeidler Consultants, Agosto de 2013.

todo los aspectos que por su naturaleza resulten comprometidos y necesarios para su ejecución.

Que mediante documento Radicado con el No. 2014-500-002098-1 del 06 de febrero de 2014, la ANI solicito a la SCI la presentación de una propuesta técnica y económica con el fin de que se preste asesoría en cuanto al análisis de alternativas para la selección del corredor para la construcción del Tramo 1 del Proyecto Ruta del Sol- Sector 1.

Que la SCI presento mediante Radicado ANI No. 2014-409-010295-2, la propuesta para la suscripción del acuerdo, en la que se incluyen los objetivos, alcance, metodología, plan de trabajo, recurso humano, valor de la oferta y plazo, para desarrollar el presente acuerdo especial.

Por las razones expuestas y por tratarse de Ruta del Sol Sector 1, de un proyecto de tal importancia para el desarrollo de la infraestructura vial del país, se requiere formalizar un acuerdo específico que permita que como órgano consecutivo del Gobierno Nacional, la SCI recomiende el corredor por el cual deberá construirse el Tramo¹²³.

²³Convenio marco N° C-013 Suscrito entre la ANI y la SCI.

9. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN

El proceso que llevó el consorcio vial Helios para la solicitud de la Licencia Ambiental del tramo I que fue descrito en los anteriores capítulos, y la negativa de la Licencia durante el periodo contractual establecido para tal fin, como consecuencia, en concepto de la Entidad, y según lo manifestado por la ANLA, por la falta de diligencia, oportunidad y suficiencia de la información entregada por el Concesionario en desarrollo del proceso de licenciamiento, se constituye en el hecho generador de la multa.

Las comunicaciones emitidas por la Autoridad Ambiental aquí reseñadas en esta monografía, se evidencia que el concesionario no allegó la documentación solicitada frente a los requerimientos de complementación de información que en tal sentido efectúa la autoridad ambiental, en el trámite requerido para la obtención de la Licencia Ambiental y de la no obtención de la Licencia durante el plazo establecido, por esta razón no se ha dado inicio a la construcción del Sector 1- Tramo 1 Villeta- Intercambiador San Miguel (K0+000 – K21+600) de Ruta del Sol.

Se puede evidenciar que el consorcio vial Helios no cumplió con las estipulaciones ambientales del contrato y los apéndices ambientales del sector 1, en los que se establece que el Concesionario durante la fase de preconstrucción deberá atender los requerimientos de la Autoridad Ambiental y obtener la licencia ambiental del Proyecto.

“Por otra parte el MADS expone que se acude al principio de precaución, ya que puede generarse un posible daño irreversible en el ambiente y una afectación de los servicios ambientales a las comunidades. Además el consorcio no realizó un análisis específico que demuestre con rigor técnico que el régimen de aguas subterráneas durante las etapas de construcción y operación no afectará las condiciones de los ecosistemas y coberturas vegetales existentes en la superficie de la reserva forestal protectora, así mismo, la ausencia de suficiente información técnica que permita evaluar puntualmente y de forma concreta la dimensión del impacto de la construcción de los túneles y la vía sobre el área de Reserva Forestal Protectora, así como la posible afectación del proyecto a los objetivos de creación de la reserva y a los servicios ecosistémicos que ésta presta.

Al no existir suficiente información técnica que permita evaluar puntualmente y de forma concreta la dimensión del impacto de la construcción de los túneles y

la vía sobre el área de Reserva Forestal Protectora, no es posible definir un análisis adecuado que permita establecer si el proyecto en su etapa de construcción y operación afectará los objetivos de creación y servicios ambientales que presta dicha reserva.

Teniendo en cuenta lo anterior, si bien se solicitó información adicional y la empresa argumentó presentarla, la misma no fue suficiente para determinar la magnitud en la cual se afectarían los servicios ecosistémicos de la reserva **y el consorcio siempre dejó claro que las actividades en la reserva afectarían la dinámica de la misma**".²⁴

Frente al levantamiento de veda, la ANI informa la insuficiencia de las acciones de mitigación propuestas por el Concesionario:

- *“es pertinente resaltar nuevamente que nada le impide al concesionario presentar nuevamente la solicitud de sustracción de reserva forestal y de levantamiento de veda, en aras de poder cumplir con el lleno de sus obligaciones contractuales con la ANI, y presentar ahora si las medidas e información suficiente y requerida por este Ministerio, para poder con todos los elementos de juicio necesarios la viabilidad de esa eventual nueva solicitud.”*²⁵

Mediante Resolución 656 del 10 de agosto de 2012, la ANLA resuelve el recurso de reposición interpuesto a la Resolución 0227 de 2012, confirmando el Artículo Segundo de la Resolución en mención.

La ANLA en esta resolución aclaró y resaltó algunos aspectos en los que no se entregó la información suficiente por parte del Concesionario en este trámite:

- *“En cuanto a los programas de manejo ambiental propuestos, se considera que estos deben responder a los impactos ambientales identificados, especialmente si estos impactos se generan sobre un área de protección y conservación. Efectivamente, en el Estudio de Impacto Ambiental se presentan unos programas de manejo ambiental que se propone implementar en la Zona de Reserva Forestal, dirigidos especialmente a la compensación, restauración y restitución de áreas intervenidas; **al respecto se señala que estos programas, tal y como están planteados, no cuentan con las medidas y acciones suficientes, ni están debidamente detallados, como para garantizar la prevención, control, corrección,***

²⁴ RESOLUCIÓN NÚMERO 0227. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Abril 17 de 2012.

²⁵ RESOLUCIÓN NÚMERO 0227. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Abril 17 de 2012.

mitigación y compensación de la totalidad de los impactos potenciales identificados para el Tramo I del proyecto²⁶

- ***“La falta de detalle en las medidas ambientales propuestas en el EIA para el manejo de los impactos potenciales sobre el recurso hídrico, los ecosistemas asociados y las comunidades del área de influencia, no corresponden con la magnitud real de las afectaciones ambientales en los medios físico, biótico y socioeconómico, ni con los niveles de fragilidad y sensibilidad del área de influencia, siendo especialmente relevante las características de la zona en términos de recarga hídrica y de abastecimiento del recurso a las poblaciones de Guaduas y Villeta.”***²⁷

Por lo anterior se demuestra que el Concesionario no cumplió con los requisitos contractuales, y es causante del retraso en las actividades de construcción del Sector 1- Tramo 1 Villeta- Intercambiador San Miguel (K0+000 – K21+600) de Ruta del Sol por no contar con la **Licencia Ambiental** en el tiempo establecido en el Apéndice Ambiental del contrato, en el cual era su deber preparar y asumir todos los costos y tiempos requeridos para la realización de los estudios solicitados por las autoridades Ambientales, necesarios para el trámite y obtención de la Licencia Ambiental.

Por otro lado. Durante el desarrollo del Contrato de Concesión, también surgieron controversias entre las partes relacionadas con la viabilidad de construcción del Tramo 1 por el trazado inicialmente previsto, como consecuencia de factores técnicos y ambientales, por lo tanto se dispuso la contratación de la firma internacional GALL ZEIDLER Consultants LLC, con el propósito de determinar si la ola invernal ocurrida entre los años 2010-2011, causó o no impacto en la zona donde construirá el Tramo 1 del Proyecto.

Dicha firma ha sido comisionada por las dos partes para investigar el impacto causado por el Fenómeno de la niña durante la temporada 2010-2011 y resolver amistosamente la discusión entre las dos partes, por lo tanto deben generar un concepto sobre la consecuencias y desempeño a largo plazo de la Ruta del Sol, Sector 1, Tramo 1; con el objeto de responder seis preguntas específicas, las cuales fueron formuladas de manera conjunta entre ANI y el Consorcio Vial HELIOS.

De los resultados del estudio adelantados por GALL ZEIDLER Consultants LLC, en el que se dio respuesta a las seis preguntas, se concluyó que como consecuencia del fenómeno de la niña ocurrido durante los años 2010 y 2011, se incrementaron

²⁶ **RESOLUCIÓN NÚMERO 0227.** Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Abril 17 de 2012.

²⁷ **RESOLUCIÓN NÚMERO 0227.** Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Abril 17 de 2012.

los riesgos, vulnerabilidad e inestabilidad sobre el trazado proyectado, afectando la estabilidad geológica de la zona , especialmente el deslizamiento de San Francisco, por lo que se recomendó la modificación del trazado pactado contractualmente para el Tramo 1, argumentando que la activación de dicho deslizamiento pone en riesgo las estructuras diseñadas.

La ANI y el Consorcio Vial Helios acatan las recomendaciones técnicas de la firma GALL ZEIDLER Colsultants LLC, por lo que la Agencia Nacional de Infraestructura valiéndose del convenio celebrado No. C-013 entre la Agencia Nacional de Infraestructura y la Sociedad Colombiana de Ingenieros cuyo objeto es *“aunar esfuerzos para la cooperación técnica en cualquiera de los procesos relacionados con las etapas precontractuales, contractual y pos contractual de los Contratos de Concesión que tiene a su cargo LA AGENCIA en sus distintos modos, por ser actividades de interés público”* y cuya Acta de Inicio fue suscrita el 18 de Noviembre de 2013, la ANI el 06 de febrero de 2014 solicitó a la Sociedad Colombiana de ingenieros SCI la presentación de una propuesta técnica y económica con el fin de que se preste asesoría en cuanto al análisis de alternativas para la selección del corredor para la construcción del Tramo 1 del Proyecto Ruta del Sol- Sector 1.

De tal manera que la Sociedad Colombiana de Ingenieros mediante Radicado ANI No. 2014-409-010295-2, presento la propuesta para la suscripción del acuerdo, en la que se incluyen los objetivos, alcance, metodología, plan de trabajo, recurso humano, valor de la oferta y plazo, para prestar asesoría en cuanto al análisis de alternativas para la selección del corredor y la construcción del Tramo 1 del Proyecto Ruta del Sol- Sector 1.

El 5 de marzo de 2014 entre la Sociedad Colombiana de Ingenieros y la Agencia Nacional de Infraestructura se celebró el acuerdo específico derivado del convenio marco No. C-013 del 8 de noviembre de 2013, en el que se acuerdan *“Analizar la información proporcionada por la ANI correspondiente a las alternativas evaluar para la definición del nuevo trazado para el Tramo 1 del Proyecto Ruta del Sol Sector 1, así como las demás alternativas que considere la SCI con miras a recomendar el corredor por el cual podrá construirse, respetando los puntos de origen destino establecidos contractualmente, es decir, entre las jurisdicciones de los Municipios de Villeta y Guaduas en el Departamento de Cundinamarca, y que contemple las condiciones técnicas, geológicas, sociales y ambientales que garanticen su viabilidad”*.

El acuerdo específico tenía un plazo de cuatro meses y medio para la ejecución de las actividades, por un valor de Mil Ciento Noventa y Un Millones Setecientos Mil Quinientos Mil Sesenta Pesos (\$1.191.700.560) MCTE. El proceso de este proyecto en la actualidad y luego de más de seis meses de la firma del convenio entre la ANI

y la SCI se ha revisado cuatro opciones, que se consideran las más favorables al trazado, cuyo nombre se reseña a continuación:

- Helios 1 (Propuesta por el Consorcio Vial Helios)
- Helios 2 (Propuesta por el Consorcio Vial Helios)
- Concesión Sabana de Occidente (CSO-Propuesta por el Constructor Mario Huertas Cortes).
- Unal (Propuesta por un grupo de académicos de la Universidad Nacional)

De las cuatro alternativas se está llevando a cabo un análisis costo- beneficio y que dé solución a la problemática geológica y ambiental que presenta el trazado diseñado por el estructurador, por lo que se está a la espera que la SCI expida el documento con las especificaciones y recomendaciones técnicas de la mejor alternativa de construcción, ya que es un proyecto de gran importancia para el desarrollo de la infraestructura vial y económica del país.

10. CONCLUSIONES

- El Concesionario en vista de las obligaciones ambientales adquiridas en virtud del Contrato de Concesión de Obra Pública No. 002 de 2010, debía obtener la Licencia Ambiental durante la fase de Preconstrucción, la cual culminó el 9 de Junio de 2011. En ese orden de ideas y a fin de satisfacer dicha obligación, el Concesionario debía diligentemente y dentro de los términos establecidos para tal fin, presentar con la debida suficiencia la información necesaria para que la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, y ante el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, en su calidad de Autoridad Ambiental expidiera la licencia.
- El Concesionario realizó en la fase inicial del trámite, entregas incompletas de la información a la ANLA, sin la competencia requerida para que se den cumplimiento a las exigencias mínimas necesarias requeridas para que la Autoridad Ambiental expidiera el Acto Administrativo con el cual se declarara reunida la información y con ello proceder a decidir sobre la expedición de la Licencia por dicha Autoridad Ambiental.
- La ANLA en varias ocasiones envió requerimientos al consorcio, que por demás, no fueron atendidos en su debida oportunidad de acuerdo con las exigencias, contenidos y resultados señalados en el acto administrativo, y que debieron estar incorporados inicialmente en el Estudio de Impacto Ambiental radicado en el 2010 como resultado de los Términos de Referencia otorgados, y complementados, revisados y corregidos en la nueva versión de EIA radicada en mayo de 2011. (Atendiendo los requerido en el Auto 617 de marzo de 2011).
- La obligación del Concesionario de obtener la Licencia ambiental del Proyecto es una obligación que implica no solo entregar la información ambiental, sino que el trámite que se surta ante la Autoridad Ambiental, se desarrolle con la diligencia y suficiencia debida, de forma tal, que la misma cuente con todos los elementos que permitan expedir la licencia ambiental para el Tramo I del Proyecto; así, no basta con que se entregue la información, sino que la misma debe entregarse completa y suficiente.
- Durante el desarrollo del Contrato de Concesión, también surgieron controversias entre las partes relacionadas con la viabilidad de construcción del Tramo 1 por el trazado inicialmente previsto, como consecuencia de factores técnicos y ambientales, por lo tanto se dispuso la contratación de la firma internacional GALL ZEIDLER Consultants LLC, con el propósito de determinar si la ola invernal ocurrida entre los años 2010-2011, causó o no impacto en la zona donde construirá el Tramo 1 del Proyecto.

- La firma GALL ZEIDELER ha sido comisionada como **perito** por las dos partes para investigar el impacto causado por el Fenómeno de la niña durante la temporada 2010-2011 y resolver amistosamente la discusión entre las dos partes, por lo tanto deben generar un concepto sobre la consecuencias y desempeño a largo plazo de la Ruta del Sol, Sector 1, Tramo 1; con el objeto de responder seis preguntas específicas, las cuales fueron formuladas de manera conjunta entre ANI y el Consorcio Vial HELIOS.
- Se concluye que como consecuencia del fenómeno de la niña ocurrido durante los años 2010 y 2011, se incrementaron los riesgos, vulnerabilidad e inestabilidad sobre el trazado proyectado, afectando la estabilidad geológica de la zona, especialmente el deslizamiento de San Francisco, por lo que se recomendó por parte de la firma la modificación del trazado pactado contractualmente para el Tramo 1, argumentando que la activación de dicho deslizamiento pone en riesgo las estructuras diseñadas.
- La ANI y el Consorcio Vial Helios acatan las recomendaciones técnicas de la firma GALL ZEIDLER Colsultants LLC, por lo que la Agencia Nacional de Infraestructura valiéndose del convenio celebrado No. C-013 entre la Agencia Nacional de Infraestructura y la Sociedad Colombiana de Ingenieros cuyo objeto es *“aunar esfuerzos para la cooperación técnica en cualquiera de los procesos relacionados con las etapas precontractuales, contractual y pos contractual de los Contratos de Concesión que tiene a su cargo LA AGENCIA en sus distintos modos, por ser actividades de interés público”* y cuya Acta de Inicio fue suscrita el 18 de Noviembre de 2013, la ANI el 06 de febrero de 2014 solicitó a la Sociedad Colombiana de ingenieros SCI la presentación de una propuesta técnica y económica con el fin de que se preste asesoría en cuanto al análisis de alternativas para la selección del corredor para la construcción del Tramo 1 del Proyecto Ruta del Sol- Sector 1.
- La Sociedad Colombiana de Ingenieros mediante Radicado ANI No. 2014-409-010295-2, presento la propuesta para la suscripción del acuerdo, en la que se incluyen los objetivos, alcance, metodología, plan de trabajo, recurso humano, valor de la oferta y plazo, para prestar asesoría en cuanto al análisis de alternativas para la selección del corredor y la construcción del Tramo 1 del Proyecto Ruta del Sol- Sector 1.
- El 5 de marzo de 2014 entre la Sociedad Colombiana de Ingenieros y la Agencia Nacional de Infraestructura se celebró el acuerdo específico derivado del convenio marco No. C-013 del 8 de noviembre de 2013, en el que se acuerdan *“Analizar la información proporcionada por la ANI correspondiente a las alternativas evaluar para la definición del nuevo*

trazado para el Tramo 1 del Proyecto Ruta del Sol Sector 1, así como las demás alternativas que considere la SCI con miras a recomendar el corredor por el cual podrá construirse, respetando los puntos de origen destino establecidos contractualmente, es decir, entre las jurisdicciones de los Municipios de Villeta y Guaduas en el Departamento de Cundinamarca, y que contemple las condiciones técnicas, geológicas, sociales y ambientales que garanticen su viabilidad”.

- El acuerdo específico tenía un plazo de cuatro meses y medio para la ejecución de las actividades, por un valor de Mil Ciento Noventa y Un Millones Setecientos Mil Quinientos Mil Sesenta Pesos (\$1.191.700.560) MCTE.
- El proceso de este proyecto en la actualidad y luego de más de seis meses de la firma del convenio entre la ANI y la SCI se ha revisado cuatro opciones, que se consideran las más favorables al trazado, cuyo nombre se reseña a continuación:
 - Helios 1 (Propuesta por el Consorcio Vial Helios)
 - Helios 2 (Propuesta por el Consorcio Vial Helios)
 - Concesión Sabana de Occidente (CSO-Propuesta por el Constructor Mario Huertas Cortes).
 - Unal (Propuesta por un grupo de académicos de la Universidad Nacional)
- De las cuatro alternativas se está llevando a cabo un análisis costo- beneficio y que dé solución a la problemática geológica y ambiental que presenta el trazado diseñado por el estructurador, por lo que se está a la espera que la SCI expida el documento con las especificaciones y recomendaciones técnicas de la mejor alternativa de construcción, ya que es un proyecto de gran importancia para el desarrollo de la infraestructura vial y económica del país.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- EUROESTUDIOS. Proyecto Ruta del Sol, Nueva Carretera Villeta – Puerto Salgar. Estudio de Factibilidad Técnica volumen IV, Geología y Geotecnia. Marzo 2009.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN E INFORMACIÓN GEOCIENTÍFICA, MINERO AMBIENTAL Y NUCLEAR INGEOMINAS. Atlas de Amenaza sísmica Colombiana. Características de las Fallas Activas y Potencialmente Activas en Colombia. Nos 9 y 14. Bogotá 1998.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN E INFORMACIÓN GEOCIENTÍFICA, MINERO AMBIENTAL Y NUCLEAR INGEOMINAS. Mapa de amenaza relativa por remoción en masa en Colombia. 2002.
- ESCUELA SUPERIOR DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA. Importancia de Los Estudios Ambientales En La Proyección de Vías, Estudio Comparado de Caso. Bogotá 2002.
- ESTUDIO DE GEOLOGÍA PARA LA INGENIERÍA Y GEOTECNIA. Proyecto Ruta del Sol-Sector I. Villeta – Guadero- El Korán. 28 de Febrero de 2011.
- ECONOMÍA COLOMBIANA Y COYUNTURA POLÍTICA. Coyuntura Contraloría. Estudio de casos en concesiones viales. Octubre de 2001.
- INFORME MENSUAL No. 20 DE INTERVENTORÍA CONSORCIO ZAÑARTU-MAB-VELNEC. Contrato 283 de 2010. 1 al 30 de Septiembre de 2012.
- MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Resolución número 0227. Abril 17 de 2012.
- CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA CAR.
- AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES ANLA.
- DIRECCIÓN DE BOSQUES, BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS. Estudio de impacto ambiental Informe Final. Impacto en las condiciones geomorfológicas causado por el Fenómeno de la niña 2010-2011 en el área del proyecto Ruta del Sol, Sector 1, Tramo 1. Gall Zeidler Consultants, Agosto de 2013.
- Convenio marco N° C-013 Suscrito entre la ANI y la SCI.