

RESUMEN EJECUTIVO

Introducción

La Concesionaria Ruta del Sol, suscribió con el INCO el contrato de concesión 001 del 14 de enero de 2010 cuyo objeto es la Rehabilitación, Construcción, mejoramiento, mantenimiento, y operación del proyecto vial denominado Ruta del Sol, sector 2, entre Puerto Salgar y Barrancabermeja (Sector 2) en una longitud de aproximadamente 259,6 kilómetros.

El Estudio de Impacto Ambiental - EIA aquí presentado, contiene la información técnica pertinente sobre el proyecto y bajo el marco legal definido por los tratados y convenios internacionales, ratificados por Colombia en la materia y el establecido por la Constitución Política Colombiana, la Ley 99 de 1993, la Ley 21 de 1991, la Ley 70 de 1993, Decreto Reglamentario N° 2820 de 2010 y la reglamentación ambiental y de participación ciudadana vigente y las demás normas que se reglamenten en materia ambiental y satisface los siguientes objetivos y alcances generales.

El estudio se ha organizado en once capítulos los cuales presentan los siguientes contenidos:

- Capítulo 1: Generalidades.
- Capítulo 2: Descripción del Proyecto.
- Capítulo 3: Caracterización del Área de Influencia de Proyecto.
- Capítulo 4: Demanda, Uso, Aprovechamiento y/o Afectación de Recursos Naturales.
- Capítulo 5: Evaluación Ambiental
- Capítulo 6: Zonificación de Manejo Ambiental del Proyecto
- Capítulo 7: Plan de Manejo Ambiental
- Capítulo 8: Programa de Seguimiento y Monitoreo del Proyecto
- Capítulo 9: Plan de Contingencia.
- Capítulo 10: Plan de Abandono y Restauración Final
- Capítulo 11: Plan de Inversión del 1% Interventoría Ambiental.

Se presentan 19 Anexos los cuales incluyen la siguiente información.

Anexo 1 Planos EIA

Anexo 2 Planos de diseño

Anexo 3 Tabulación de trabajo de campo componente social

Anexo 4 Información ambiental de fuentes de materiales y plantas industriales

Anexo 5 Suelos

- Análisis de laboratorio de suelos
- Perfiles de suelos

Anexo 6 Hidrología

- Fichas descriptivas diligenciadas para todas las corrientes
- Registro fotográfico
- Información hidrométrica IDEAM
- Información de laboratorio calidad de agua

Anexo 7 Atmosfera

- Información climatológica

Anexo 8 Calidad de aire

- Informe de monitoreo
- Certificados de calibración
- Resultados de monitoreo

Anexo 9 Fauna

- Se presentan 7 anexos

Anexo 10 Biota acuática

- Monitoreos de biota

Anexo 11 Certificación del Ministerio del Interior y de Justicia y del INCODER (Instituto Colombiano de Desarrollo Rural)

Anexo 12 Oficios de presentación autoridades municipales

Anexo 13 Actas de reunión

Anexo 14 Certificación de radicación del ICANH (Instituto Colombiano de Antropología e Historia)

Anexo 15 Forestal

Anexo 16 Matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales sin y con proyecto

- Matriz de identificación de impactos ambientales sin proyecto
- Matriz de identificación de impactos ambientales con proyecto
- Matriz de evaluación de impactos ambientales sin proyecto
- Matriz de evaluación de impactos ambientales con proyecto

Anexo 17 Plan de contingencia para la atención de emergencias que involucran el transporte de sustancias y residuos peligrosos

Anexo 18 Especies en peligro

Anexo 19. Valoración Económica *

* Vale la pena anotar que se ha incluido un nuevo anexo basado en la valoración económica del proyecto, de acuerdo con lo solicitado en la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales.

Descripción del Proyecto

El proyecto de la Ruta del Sol, Sector 2, es una autopista de doble calzada con altas especificaciones que une Puerto Salgar en Cundinamarca con Barrancabermeja en Santander, en una longitud total de la vía de aproximadamente de 259,6 km.

Para la ejecución de las obras se determinó acometer las obras en dos etapas, de la siguiente manera:

ETAPA 1: Tramo 1

Dentro de esta primera etapa se licenciarán 4 puentes vehiculares que por su magnitud, complejidad y estado de deterioro, requieren atención inmediata para lograr un adecuado nivel de servicio para los usuarios de la autopista.

- Puente La Colorada (Tramo 3)

Así mismo se licenciará la planta de asfalto y concreto ubicada en la Fuente de materiales Altobonito PR73+700 (Ruta 45-10)

La ubicación de los anteriores sitios se pueden observar en el Plano AMB-RS-PL-1 del Anexo 1.

ETAPA 2: Tramo 2, Tramo 3, Tramo 4

A continuación se presentan la localización de las obras incluidas en la presente licencia ambiental:

- a. Tramo 1. Puerto Salgar – Caño Alegre PR 34+000 a PR 81+200 (RUTA 45-10)

La vía Puerto Salgar – Puerto Araujo tiene una longitud aproximada de 160 Km. y comunica la región noroccidental del Departamento de Cundinamarca con el oriente Antioqueño y Santander. Es un eje de comunicación entre los departamentos mencionados, recibe tráfico de grandes zonas urbanas y productivas del país como Bogotá, Medellín, Cali y Bucaramanga a través de vías de interconexión, en su mayoría ya en concesión.

El municipio de Puerto Salgar está localizado en la parte noroccidental del Departamento de Cundinamarca, pertenece a la provincia del bajo Magdalena. Limita al norte con el departamento de Boyacá, al sur con Guaduas, al oriente con los municipios de Yacopí y Caparrapí y por el occidente limita con el Río Magdalena que lo separa de la ciudad de La Dorada, Caldas.

Puente

La Colorada PR 115 (RUTA 45-11). Se encuentra ubicado en el PR 134 de la ruta 45-11.

Descripción de las obras proyectadas

Se presentan las principales características de las obras, descritas en el estudio de impacto ambiental para cada uno de los tramos:

- Criterios de diseño.
- Parámetro.
- Duración de las obras.
- Etapas.
- Cronograma de actividades y costo total del proyecto.

Trazado y características geométricas

Para el trazado y características geométricas se contemplaron los taludes previstos en cortes y terraplenes, tipo y número de estructuras necesarias (Pasos a nivel y desnivel, Puentes, Cruces con otras obras lineales, viaductos, alternativas para cruces de cuerpos de agua (Permanentes y/o intermitentes) y Obras en zonas urbanas o dentro del perímetro urbano. Igualmente se examinó la necesidad de voladuras, empleo de explosivos u otro tipo de material que cumpla una función similar.

Derecho de vía

El derecho de vía se estableció de acuerdo a lo estipulado en el Decreto 1228 de 2008, en su artículo segundo para Zonas de reserva para carreteras de la red vial, en lo pertinente: “Establécense las siguientes fajas de retiro obligatorio o área de reserva o exclusión para las carreteras que forman parte de la red vial nacional: 1. Carreteras de primer orden sesenta (60) metros...”

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

Volumen estimado de remoción de la vegetación y descapote.

Tramo 1. Puerto Salgar – Caño Alegre. El área de desmonte y limpieza en zonas no boscosas es de 56 hectáreas. El volumen de descapote es de 168.000 m³.

Puente La Colorada. El área de desmonte y limpieza en zonas no boscosas es de 0,5 hectáreas. El volumen de descapote es de 1.480 m³.

Infraestructura asociada

- Campamentos permanentes y transitorios.

Se tiene previsto un campamento en Besote (sin dormitorios) el cual consta de área para la planta de asfalto, planta de concreto, planta de trituración, acopio de materiales, restaurante y área de mantenimiento de maquinaria y equipos.

Las características específicas del campamento se describen en el Anexo 4 de Información ambiental de fuentes de materiales y planta industrial.

Sitios para acopio y almacenamiento de materiales.

Para las actividades de construcción de la segunda calzada de la Ruta del Sol sector 2 tramos 1 de la etapa 1, y para el puente La Colorada, los sitios de acopio y almacenamiento de materiales se adecuarán en los frentes de obra.

Sitios para disposición de material sobrante del proyecto.

Se hace claridad que no se esperan grandes cantidades de material sobrante producto de excavación, por el contrario, estando la vía diseñada en terraplén, se requiere una importante cantidad de material de relleno. En primera instancia, se ha previsto utilizar el separador para disponer prácticamente la totalidad de lo que pueda sobrar.

Estimativo de material sobrante: 1'848.362 m³

Estimativo de capacidad de los Zodmes: 4'370.066 m³

De acuerdo con lo anterior se tiene una capacidad de recibo de material suficiente (más del doble) para el material sobrante, producto de excavación

Plantas de triturado, concreto y asfalto.

Para la etapa 1, las plantas de triturado, concreto y asfalto estará ubicada en el siguiente sitio:

Tabla-1 Fuentes de materiales, plantas de triturado, concreto y asfalto

LUGAR	PR	FUENTE DE MATERIALES	PLANTA DE TRITURADO	PLANTA DE CONCRETO Y ASFALTO
Altonito	73+000 (Ruta 45-10)			X

En el Anexo 4 se presenta la Información ambiental de fuentes de materiales y planta industrial, necesaria para la solicitud de la licencia ambiental de las plantas de concreto a utilizar para el proyecto de construcción de la segunda calzada de la Ruta del Sol.

Fuentes de materiales.

Para las actividades de construcción de la segunda calzada de la Ruta del Sol sector 2 tramos 1 y para los puentes La Colorada, no se tienen fuentes de material.

Sitios de captación de agua.

Las fuentes de captación de agua para el tramo 1 son 5.

Para el puente La Colorada, el agua se captará sobre esta misma fuente de agua.

Vertimientos de aguas residuales.

En todos los casos, tanto para la construcción de la segunda calzada de la Ruta del Sol en los tramos 1, como para los puentes La Colorada, se generarán vertimientos de aguas

residuales en los frentes de obra por permanencia del personal, para ello se prevé la utilización de baños portátiles en donde se encargará a un proveedor legalmente autorizado del retiro, transporte y disposición final de los vertimientos generados.

Por otro lado, en el sitio de campamento ubicado en la planta de concreto y asfalto, los vertimientos de tipo doméstico generados serán manejados en la planta de tratamiento de aguas de cada lugar, el cual se incluye en el Anexo 4 de Información ambiental de fuentes de materiales y plantas industriales, respectivo para cada una de las fuentes de materiales y plantas de concreto y asfalto.

Caracterización del Área de Influencia del Proyecto

Área de Influencia Tramo 1 - Proyecto Ruta del Sol

Se define como aquella correspondiente al área que incluirá las afectaciones de las características físicas, como afectación de calidad del aire, agua, ruido, suelos, etc. características bióticas, como son la afectación de la biota representada en talas, el desmonte y descapote y por último las características socioeconómicas y culturales del entorno donde se circunscribe el proyecto de construcción de la doble calzada del tramo 1.

En consecuencia, el área de influencia directa del proyecto, se define como una franja de 50 metros al lado y lado del borde de la vía existente y del borde de la segunda calzada a construir teniendo en cuenta los 60 m adicionales del ancho de vía a construir en la segunda calzada y la vía existente.

Línea Base Ambiental

- Geología y Geomorfología

Se recopiló información secundaria a través de entidades públicas tales como el Instituto de Investigaciones en Geología y Química – INGEOMINAS e Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC; también de entidades privadas entre las que se destacan los estudios realizados para la Ruta del Sol, sector 2, elaborados por la Concesionaria Ruta del Sol S.A.S., luego, en campo, se corroboró y actualizó la información con ayuda de observación directa.

El reconocimiento de campo se realizó el recorrido a lo largo de la vía existente observando la litología predominante en los diferentes sectores de la vía, las geoformas, los procesos erosivos y de inestabilidad; las geoformas predominantes corresponden a zonas planas, con sectores locales ondulados de baja altura.

La descripción de la geología se realizó tomando como fuente principal las planchas geológicas del área preparadas por INGEOMINAS entre las que se destacan las planchas de los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Santander, geología de las planchas 169 - Puerto Boyacá y 75 – Aguachica; y el procesamiento e interpretación de imágenes tomadas de Google Earth (2010). Los elementos básicos que se evaluaron fueron: unidades litológicas (tipo de roca y su relación estratigráfica con las unidades vecinas) y rasgos estructurales mayores como: plegamientos, fallas, lineamientos, etc. Además se hizo un análisis de detalle de las unidades del cuaternario.

Para el análisis geomorfológico se realizó en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC la consulta de aerofotografías de diferentes vuelos, escalas 1:35.000 a 1:50.000 que cubren el corredor de estudio, se utilizaron ortofotos e imágenes del servidor Google Earth; y las diferentes planchas regionales del Ingeominas, realizándose un análisis de las unidades de paisaje, formaciones superficiales, relieves mayores y menores y sobre éstas se identificaron los procesos geomorfodinámicos, tales como la erosión (procesos de cárcavamiento, formación de surcos, formación de zanjas, hondonadas, etc.) y procesos de movimientos en masa antiguos y activos.

Finalmente, con base en los reconocimientos de campo realizados en el mes de julio de 2010 se elaboro el presente informe geológico y geomorfológico para cada uno de los tramos que cruza la Ruta del Sol.

- Hidrogeología

Recopilación, análisis y procesamiento de la información existentes, en lo referente a los estudios geológicos, cartografía geológica desarrollada por el Instituto de Investigaciones en Geología y Química – INGEOMINAS, con la ayuda de fotografías aéreas consultadas en Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC e imágenes del servidor Google Earth, se diferencian la geomorfología, las unidades permeables e impermeables teniendo en cuenta además la composición, textura y disposición estructural.

Información consultada: se tomó como fuente secundaria los estudios Atlas Hidrogeológico de Colombia preparado por INGEOMINAS en el año 1999. También se destaca el estudio para el Proyecto Evaluación del Agua Subterránea en el Departamento del Cesar (1995). Esta información se detalló y complementó con información anteriormente recopilada, además de aspectos hidroclimáticos contenidos en estudios regionales.

Finalmente, con base en los reconocimientos de campo realizados en el mes de julio de 2010 se elaboro el presente informe hidrogeológico. En el informe se definieron las unidades hidrogeológicas que cruza cada uno de los tramos de la Ruta del Sol.

- Agrología

Para el desarrollo de este trabajo se adelantaron tres etapas: preliminar, trabajo de campo, elaboración del informe técnico y cartográfico temática, cuyos contenidos, alcances y esquemas metodológicos fueron desarrollados con base en las guías del IGAC.

En la etapa preliminar se realizó una recopilación y revisión detallada de los diferentes levantamientos hechos por el Instituto Geográfico “Agustín Codazzi” (IGAC), estos trabajos sirvieron de orientación para tener una mejor visión en la recolección de datos de los diferentes tipos de suelos, sobre la ubicación y calificación.

El inventario de suelos se basó en lo que respecta a su taxonomía, uso actual, uso potencial y conflictos de uso y la forma como se encuentra distribuido geomorfológicamente, se delimitó las diferentes unidades fisiográficas y se estructuró una leyenda preliminar.

En el trabajo de campo se seleccionaron las unidades de suelos encontradas y los perfiles modales, posteriormente se hizo una verificación en campo del suelo más representativo de cada unidad taxonómica, con el fin de realizar las calicatas respectivas, el muestreo correspondiente de cada perfil modal y posteriormente los respectivos análisis de laboratorio, con el fin de corroborar los suelos existentes.

El perfil modal, es el que presenta características comunes, con la mayoría de los suelos examinados dentro de la unidad cartográfica y representa la unidad taxonómica a la cual pertenece.

En la tercera etapa se elaboró el informe técnico una vez recolectada la información de campo adjunta a los resultados de los análisis de laboratorio (anexo 1) de los perfiles muestreados, esta etapa comprendió actividades como la clasificación taxonómica definitiva de los perfiles de suelos (anexo 2), la conformación de las unidades cartográficas, elaboración del mapa de suelos con su respectiva leyenda y la redacción de la memoria explicativa.

Dentro de la leyenda definitiva, los suelos fueron cartografiados en consociaciones, asociaciones y complejos dentro de cada posición, los suelos con la misma taxonomía (según el Sistema Americano), de igual paisaje y posición geomorfológica y en un 75% de homogeneidad geogenética y clima forman una Consociación, pero pueden variar en inclinación, humedad, grado de erosión, pedregosidad o en otros factores que requieren uso y manejo diferente; por estas razones se establecieron fases por pendiente y erosión

Las asociaciones son unidades que contienen dos o más suelos disímiles dominantes que se presentan relacionados geográficamente.

La distribución y ocurrencia de las diferentes clases de suelo, se muestran y se representan geográficamente en el mapa para una mayor comprensión de la zona.

Al final se elaboró un informe el cual recopila toda la información obtenida durante el desarrollo del trabajo, con descripción física de la zona, descripción e interpretación de las características de los suelos. Además se elaboraron los mapas de uso y cobertura, aptitud de uso y mapa de conflictos.

- Hidrología

Para el componente de hidrología como un primer paso, se procedió a partir de la cartografía IGAC a escala 1:25.000 a identificar todos los ambientes de tipo lóticos y lénticos de la red hidrográfica. Posteriormente, como un segundo paso se realizó el inventario de campo, registro fotográfico y caracterización de las principales corrientes de tipo perenne e intermitentes, para lo cual se diseñó una ficha que incluyó los aspectos más relevantes como georreferenciación, tipo de estructura, tipo y dinámica de la corriente, usos de agua, vertimientos, obras de protección, estabilización de orillas, vegetación, y otros aspectos de tipo antrópico.

Por otro lado, para las corrientes con información de registros de caudales, se les procedió a establecer el régimen hidrológico de caudales máximos, medios y mínimos mensuales multianuales.

- Monitoreos de Aire, Ruido y Agua.

Monitoreo de Ruido. Se implementó un plan de trabajo desarrollado durante 24 horas continuas, en los horarios diurno y nocturno del 29 de octubre al 8 de noviembre del año 2010, período en el cual se tomaron lecturas para verificar los Niveles de Presión Sonora (NPS). De esta manera se realizaron 14 mediciones ruido ambiental en el tramo de Puerto Salgar hasta Puerto Libre, tomando en cuenta industrias, comercio y asentamientos humanos que se encuentran en el área de influencia del proyecto.

Monitoreo de Calidad del Aire. En el área de influencia del Proyecto Ruta del Sol, se instalaron tres (3) puntos de monitoreo, tres (3) de ellos en el tramo de Cundinamarca, que va desde el municipio de Puerto Salgar hasta Puerto Libre; determinando en cada uno de ellos las concentraciones de los siguientes compuestos: Material Particulado (PST) y (PM10), Óxidos de Nitrógeno (NO_x) y Dióxidos de Azufre (SO₂) con muestreos diarios de 24 horas, en tanto que los muestreos de Monóxido de Carbono (CO) se efectuaron de manera puntual, cada uno de los 10 días de monitoreo. Las mediciones fueron de carácter puntual sobre el corredor vial de los tramos 1, 5 y 6.

Monitoreo de Aguas. Con base en los términos de referencia, se realizaron monitoreos de agua sobre el corredor vial relacionado con los cruces de agua representativos existentes en el área de influencia directa, teniendo en cuenta que pudieran ser afectados durante la etapa constructiva. En el área de estudio fueron muestreadas en total 20 corrientes superficiales que cruzan.

La vía de interés en los mismos cuerpos de agua en los que se realizó la caracterización fisicoquímica y bacteriológica. Para todas estas estaciones se llevó a cabo la caracterización hidrobiológica, monitoreando las comunidades perifítica, bentónica e íctica, con la identificación de sus respectivos hábitats. Los ecosistemas muestreados corresponden a sistemas lóticos que se caracterizan por ser de aguas corrientes como ríos, caños y quebradas.

- Zonificación Ambiental

Con base en la caracterización ambiental del área de influencia del proyecto y la legislación vigente, se efectuó un análisis integral de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, con el fin de realizar la zonificación ambiental, en donde se determinó la importancia y la sensibilidad ambiental del área, en su condición sin proyecto.

Para los efectos del presente numeral se establecen las siguientes definiciones:

Importancia: es el grado de utilidad de las unidades físicas, bióticas o sociales en el área de estudio.

Sensibilidad: es el grado de fragilidad y vulnerabilidad de las unidades físicas, bióticas o sociales. Ésta última también mide la respuesta de estas unidades ante cualquier perturbación.

Tomando como base la descripción del proyecto y la caracterización del ambiente actual en el cual se desarrollará, se definieron las variables a tener en cuenta para establecer la sensibilidad del ambiente en cada uno de los componentes o medios. De acuerdo con los resultados obtenidos para cada tramo, se tienen las siguientes conclusiones:

Tramo 1.

Las áreas de muy alto grado de sensibilidad corresponden al 0,10% del total intervenido. Las áreas de alto grado de sensibilidad corresponden aproximadamente al 15,9 %, las áreas de mediano grado de sensibilidad son cerca del 81,2% y finalmente las áreas de bajo son aprox. el 2,8%. Lo anterior indica que la gran mayoría del área intervenida corresponde a mediano grado de sensibilidad.

Aprovechamiento y/o Afectación de Recursos Naturales

En este capítulo se presentan los requerimientos de uso y aprovechamiento de los recursos naturales correspondientes al proyecto Ruta del Sol, Sector 2, cuyo objeto corresponde a la construcción de la segunda calzada, rehabilitación y mejoramiento de la calzada existente y la operación y mantenimiento del corredor vial Puerto Salgar – San Roque, y obras complementarias.

Conviene anotar que la demanda de recursos naturales correspondientes a las plantas y fuentes de materiales están presentados en el capítulo 2 “Demanda, uso aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales renovables en 5 documentos del Anexo 4. “Información Ambiental de Fuentes de materiales y Planta Industrial.

	Captación agua superficial	Exploración agua subterránea	Ocupación Temporal de cauces	Ocupación definitiva de cauces	Disposición de material sobrante	Aprovechamiento Forestal	Emisiones atmosféricas
Tramos 1	X			X	X	X	
Puente La Colorada	X		X	X	X	X	
Fuente Altobonito		X				X	

Evaluación de Impactos AmbientalesIdentificación y evaluación de impactos ambientales

La identificación y evaluación de los impactos por la construcción y operación del proyecto se ha realizado considerando el análisis de dos escenarios: sin proyecto y con proyecto.

Para el estado actual de la zona sin proyecto se identificaron las siguientes actividades que generan impacto sobre el entorno y que corresponden a los usos actuales del suelo identificados en la caracterización de la línea base: Forestal, Silvopastoril, Pecuario, agrícola, minero, cuerpos de agua, antrópico y áreas sin uso.

Para la evaluación de impactos en el escenario con proyecto se consideraron las etapas de pre-construcción, construcción, operación y mantenimiento para los tramos 1,

El primer paso en la Evaluación de Impactos Ambientales es establecer para cada uno de los subsistemas del medio los componentes ambientales con sus respectivos factores ambientales que se encuentran afectados actualmente por las actividades que se desarrollan (escenario sin proyecto), y de igual manera se afectarán durante la ejecución de las obras (escenario con proyecto).

A continuación se presenta la identificación de componentes y elementos ambientales para las actividades de construcción de la segunda calzada tramos 1, puente La Colorada.

Identificación de componentes y elementos ambientales

COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO	ELEMENTO ESPECIFICO	
ABIOTICO	Aire	Emisiones Sonoras	
		Emisión de Partículas	
		Emisiones de Gases	
	Suelo	Cambio de uso	
		Generación de Inestabilidad	
		Generación de Material Sobrante y Residuos	
		Generación de Erosión	
	Agua	Cambios en la Fisicoquímica del Agua	
		Alteración del régimen de caudales	
		Alteración del régimen sedimentológico	
		Alteración de la dinámica del cauce	
	Paisaje		Afectación del Paisaje
			Incremento a fragmentación de coberturas
BIOTICO	Ecosistemas	Alteración de la Vegetación Terrestre	
		Biota Acuática	
		Migraciones de Peces	
		Alteración de la fauna	
		Disminución de poblaciones silvestres	
SOCIOECONÓMICO	Infraestructura	Afectación de predios	
		Afectación a la movilidad	
		Afectación a la infraestructura existente y redes de servicios	
	Economía	Cambio en la dinámica socioeconómica y cultural	
		Demanda de Mano de Obra y de servicios	
		Afectación a los ingresos	
	Social	Generación de Riesgos de Accidentes	
		Relocalización de familias	
		Conflicto con la comunidad	
		Generación de Expectativas	
		Cambio en las condiciones culturales	
		Afectación al patrimonio arqueológico	

Metodología de evaluación de impactos ambientales

En este capítulo se identifican y califican los impactos que se pueden generar con las diversas actividades, sobre los componentes físico, biótico y socioeconómico de la zona,

teniendo presente en todo momento, que el proyecto se desarrolla adosada a la vía existente, en donde los impactos de mayor incidencia tendrán lugar durante la construcción de la vía, y la oferta ambiental que a la fecha se puede encontrar es producto de procesos sucesionales y de recuperación natural, que han tenido lugar de manera paralela a la operación de la vía existente. Igualmente ocurre a nivel socioeconómico y cultural, debido a los procesos de colonización y poblamiento que han tenido lugar en torno a la vía, por lo cual la metodología para identificar los impactos socioeconómicos en la población residente y en las actividades económicas, está orientada a conocer los principales cambios que se suscitan en las unidades sociales por la venta involuntaria del predio. La adquisición de los predios para el desarrollo del proyecto corresponde a la venta involuntaria de estos predios, siendo esta la única causa que genera una lista de impactos con valores diferenciales de acuerdo al tipo de tenencia y al uso que tienen las unidades sociales sobre el predio.

Antes de iniciar la identificación y evaluación de impactos ambientales generados por el proyecto, se mencionan las características de los componentes ambientales teniendo en cuenta las actividades que actualmente se desarrollan en la zona de estudio, es decir con el escenario sin proyecto.

La metodología utilizada busca medir la magnitud y naturaleza de los impactos ocasionados por las actividades de las obras proyectadas, con el fin de determinar las prioridades de acción. Para su aplicación fue necesario delimitar y describir una línea base, determinar las áreas de influencia del proyecto, obtener información secundaria en los aspectos sociales, económicos y ambientales, efectuar recorridos en el área de intervención, sistematizar información recolectada y evaluar el grado de afectación sobre los distintos componentes intervenidos.

La identificación y evaluación de impactos fue realizada por un grupo interdisciplinario de profesionales, con experiencia en proyectos de infraestructura vial.

Para la identificación de impactos ambientales se utilizó la evaluación propuesta por Conesa, 1997¹ en su matriz de importancia, la cual parte de la metodología propuesta por Leopold donde se trabaja con dos variables: en el eje de la "X" las actividades constructivas de la vía y en el eje de la "Y" los impactos que se pueden generar en cada uno de los componentes físico, biótico y socioeconómico. Para ello el consultor, efectuó la identificación de las actividades, componentes y elementos ambientales a impactar con las obras del proyecto como se puede detallar en la Matriz de identificación de impactos ambientales sin proyecto y la Matriz de identificación de impactos ambientales con proyecto que se presentan en el Anexo 16.

Para la calificación de impactos se tomó la metodología de Conesa donde se toman diez (10) de los doce (12) aspectos que propone el autor, a saber: Signo (naturaleza), intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, efecto, periodicidad e importancia.

Posteriormente, se procede a calificar los impactos identificados para cada componente ambiental (físico, biótico, socioeconómico) con los parámetros antes descritos, lo cual

¹ Conesa, Vicente Fdez. Guía metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa. 3º. Edición. Madrid, 1997.

permite obtener dos resultados: el primero la calificación para cada actividad de acuerdo con el impacto descrito y el segundo la calificación ponderada para el impacto como tal. Esta última se obtiene mediante el promedio de las calificaciones asignadas a cada actividad.

Por lo anterior, la metodología de evaluación, ajustada a criterio del grupo consultor puede considerarse Ad-hoc.

Con base en esta calificación y en la priorización de impactos que se describe a continuación se pueden determinar cuáles serán las medidas a proponer en el plan de manejo ambiental a ejecutar y cuáles son las de mayor importancia dentro de la obra.

Atributos para la Valoración de Impactos Ambientales

ATRIBUTOS PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES			
PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN	VALOR
SIGNO	Expresa el carácter benéfico o perjudicial de las acciones	POSITIVO	+
		NEGATIVO	-
INTENSIDAD (U)	Expresa el grado de incidencia sobre el factor considerado	ACCIÓN MINIMIZADA (Auto recuperable)	1
		ACCIÓN MEDIA (Recuperable con medidas)	2
		ACCIÓN ALTA (Mitigable)	4
		ACCIÓN MUY ALTA (No mitigable)	8
		DESTRUCCIÓN TOTAL (Pérdida del elemento)	12
EXTENSIÓN (EX)	Se refiere al área de manifestación del impacto con relación al entorno del proyecto	PUNTUAL (Frentes de obra)	1
		PARCIAL (Vía de acceso)	2
		EXTENSO (Área de Influencia Directa)	4
		TOTAL (Área de Influencia Indirecta)	8
MOMENTO (MO)	Con él se busca establecer el tiempo que transcurre entre el inicio de la acción y el comienzo del efecto.	INMEDIATO O CORTO PLAZO (Durante la obra)	4
		MEDIANO PLAZO (De 1 a 3 años)	2
		LARGO PLAZO (Más de 3 años)	1
PERSISTENCIA (PE)	Califica el tiempo que permanecerá el efecto desde su aparición y a partir del cual, el elemento afectado retornaría a las condiciones iniciales, anteriores a la presencia de la acción que lo modifica.	FUGAZ (Durante la obra)	1
		TEMPORAL (Entre 1 y 5 años)	2
		PERMANENTE (Superior a 5 años)	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Expresa la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la acción, por medios naturales.	CORTO PLAZO (Durante la Obra)	1
		MEDIANO PLAZO (De 1 a 3 años)	2
		IRREVERSIBLE (Más de 3 años)	4

ATRIBUTOS PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES			
PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN	VALOR
RECUPERABILIDAD (MC)	Califica la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas al proyecto mediante la introducción de medidas correctoras	RECUPERABLE (según sea de manera inmediata o a corto plazo)	1
		RECUPERABLE (a mediano plazo)	2
		MITIGABLE (si la recuperación es parcial)	4
		IRRECUPERABLE	8
		IRRECUPERABLE, REQUIERE INTRODUCIR MEDIDAS COMPENSATORIAS	4
EFECTO (EF)	Podrá ser directo si la acción es directa sobre el entorno o indirecta si el efecto se presenta a partir de un efecto primario.	DIRECTO	4
		INDIRECTO	1
PERIODICIDAD (PR)	Se refiere a la regularidad con que se manifiesta el efecto	CONTINUO (Constante en el tiempo)	4
		PERIÓDICO (Cíclico)	2
		IRREGULAR (Impredecible en el tiempo - probabilidad de ocurrencia)	1
IMPORTANCIA (I)	La importancia del efecto es función del valor asignado a los símbolos considerados.	$I = (+/-) (3U + 2EX + MO + PE + RV + MC + EF + PR)$	

Fuente: Conessa Fernández – Vitora. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental.

Priorización de Impactos Ambientales

CALIFICACIÓN	COLOR	RESULTADO	DESCRIPCIÓN
- 40 - A – 50		Bandera Roja – Atención Inmediata	Son los impactos más importantes que se producen en lugares o momentos críticos y merecen una atención inmediata para buscar alternativas que minimicen su efecto.
- 30 A –39		Impacto de Prioridad a Corto Plazo	Son impactos moderados que merecen atención para estructurar unas adecuadas medidas de manejo ambiental durante el desarrollo de las obras.
- 20 A –29		Impacto de Prioridad a Mediano Plazo	Son impactos irrelevantes, es decir de acuerdo con el reglamento o compatibles, manejadas con prácticas de manejo.
- 11 A –19		Impacto de Prioridad de Largo Plazo	Son impactos de muy poca importancia compatibles con el reglamento.
Positivos		Impactos de carácter positivo para el proyecto	Son impactos importantes para el proyecto que deben ser maximizados. Casi siempre corresponden a la etapa de operación o posterior a la ejecución de las obras.

Fuente: Conesa Fdez. Vicente. Guía metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental. Criterios del Consultor.

Evaluación de impactos ambientales

Una vez establecidos los componentes y elementos ambientales para cada uno de los escenarios (sin proyecto y con proyecto), se procedió a realizar la respectiva calificación de estos últimos, siguiendo los factores ambientales y la metodología de Conesa.

La Matriz de evaluación de impactos ambientales sin proyecto. Matriz de evaluación de impactos ambientales con proyecto se presentan en el Anexo 16.

A continuación se relaciona la interpretación de los resultados alcanzados por la valoración cruzada de las actividades constructivas proyectadas, frente a los elementos del medio identificados como de posible afectación. En las siguientes tablas se presenta para cada uno de los componentes ambientales afectados y los impactos ambientales una ficha con la siguiente información. El análisis se hace para la situación actual (sin proyecto) y futura (con proyecto):

- Identificación del Impacto
- Actividades que generan el impacto
- Manera cómo impacta el ambiente
- Sitio en donde se presenta el impacto.
- Valoración relativa del impacto
- Comparación de resultados.

Zonificación de Manejo

A partir de la zonificación ambiental y teniendo en cuenta la evaluación de impactos ambientales potenciales realizada para la construcción y operación de los tramos 1, así como de los puentes vehiculares en La Colorada, Sogamoso, Lebrija y Simaña, de la Ruta del Sol sector 2 Etapa 1, se determinó la zonificación de manejo ambiental para evaluar la vulnerabilidad de las unidades ambientales identificadas, ante la ejecución de las diferentes actividades de construcción y operación del proyecto, atendiendo la siguiente clasificación:

- Áreas de Exclusión (Zona Roja): el criterio de exclusión está relacionado con la fragilidad, sensibilidad y funcionalidad socio-ambiental de la zona, de la capacidad de recuperación de los medios a ser afectados y del carácter de las áreas con régimen especial de protección.
- Áreas de Intervención con medidas de manejo especial: (Zona Amarilla). Se trata de áreas donde se deben tener en cuenta manejos especiales y restricciones propias acordadas con las actividades y etapas del proyecto y con la sensibilidad socio-ambiental de la zona. Se identificarán especificando el tipo de restricción y las acciones o tecnologías requeridas para su protección.
- Áreas de Libre Intervención (Zona Verde): son áreas donde se puede desarrollar el proyecto con manejo socio-ambiental, acorde con las actividades y etapas del

mismo, debido a que no se presentan restricciones importantes desde el punto de vista abiótico, biótico y socioeconómico.

De acuerdo con el plano consolidado por tramo, se obtuvo lo siguiente:

Tramo 1.

Las áreas de exclusión no existen en este caso. Las áreas de intervención con medidas de manejo especial corresponden aproximadamente al 12,5% y finalmente las áreas de libre intervención son cerca del 87,5 %. Lo anterior indica que la gran mayoría del área de manejo corresponde a libre intervención o son susceptibles a intervención sin mayores dificultades diferentes a un plan de manejo ambiental.

Plan de Manejo Ambiental

Se desarrollaron los programas, proyectos y actividades, necesarios para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos generados por la construcción y operación de los tramos 1, así como el puente vehicular en La Colorada.

Las fichas de los programas contienen la siguiente información: nombre de la ficha, fase de aplicación, tipo de medida, impactos a controlar, acciones a desarrollar, lugar de aplicación, personal requerido, población beneficiada, mecanismos y estrategias participativas, indicadores de seguimiento y monitoreo, responsable de la ejecución, cronograma y presupuesto.

La estructura del Plan de Manejo Ambiental se presenta para los tres medios definidos en la línea base y que corresponden a Medio Abiótico, Biótico y Socioeconómico con la siguiente distribución:

- Ficha del programa de desarrollo y aplicación de la gestión ambiental

Medio abiótico

- Fichas de los programas de manejo del recurso suelo
 - Ficha de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación
 - Ficha de manejo de taludes
 - Ficha de manejo de explosivos y ejecución de voladuras
 - Ficha de manejo de materiales y equipos de construcción
 - Ficha de manejo de residuos líquidos
 - Ficha de manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales.
 - Ficha de manejo morfológico y paisajístico
- Fichas de los programas de manejo del recurso hídrico
 - Ficha de manejo de residuos líquidos
 - Ficha de manejo de calidad del agua y biota acuática
 - Ficha de manejo de las alteraciones de la dinámica de cauces
 - Ficha de manejo de cruces de cuerpos de agua
 - Ficha de manejo de la captación
 - Ficha de manejo de escorrentía

- Ficha del programa de manejo del recurso aire
 - Ficha de compensación de fuentes de emisiones y ruido
- Ficha del programa de compensación para el medio abiótico
 - Ficha de compensación por la afectación del suelo
 - Ficha de manejo por la afectación del recurso hídrico

Medio biótico

- Fichas de los programas de manejo del suelo
 - Ficha de manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote
 - Ficha De Manejo De Fauna Silvestre (Señalización)
 - Ficha de manejo de fauna silvestre (pasos de fauna)
 - Ficha de manejo de fauna silvestre (cerramiento y enriquecimiento de bosque natural)
 - Ficha de manejo de fauna silvestre (implementación de cercas vivas mixtas)
 - Ficha de manejo del aprovechamiento forestal
- Fichas del programa de protección y conservación de hábitats
- Fichas del programa de revegetalización y/o reforestación
- Fichas del programa de conservación de especies vegetales vulnerables
- Fichas del programa de compensación para el medio biótico
 - Ficha de manejo hidrobiótico de migraciones de peces

Medio socioeconómico

- Ficha del programa de educación y capacitación ambiental al personal vinculado al proyecto
- Ficha adquisición predial y traslado de población
- Ficha del programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional
- Ficha del programa de capacitación y educación ambiental a la comunidad aledaña al proyecto
- Ficha del programa de contratación de mano de obra local
- Ficha del programa de accesibilidad y seguridad de la población del área de influencia del proyecto
- Ficha del programa de restablecimiento de infraestructura
- Ficha del programa de restablecimiento de equipamiento comunitario
- Ficha de apoyo al comercio local
- Ficha del programa de fomento a la seguridad vial

Plan de Contingencia

Se realizó el análisis de riesgos con el fin de definir pautas de diseño al Plan de Contingencia; se contemplaron aspectos tales como localización temporal y espacial de los elementos del proyecto que generen amenaza potencial y la vulnerabilidad de los diferentes componentes ambientales frente a los elementos generadores de amenazas.

El análisis de riesgos contempló las posibles amenazas naturales, tecnológicas y sociales que pueden presentarse con la construcción y operación del proyecto vial, con el fin de

plantear las medidas necesarias de prevención y atención, y así asegurar la integridad de los trabajadores, la comunidad y del medio ambiente cumpliendo con la normatividad vigente.

Con base en los resultados obtenidos en el Análisis de Riesgos, posteriormente en el plan de contingencia, se formularon las medidas tendientes a prevenir o a reducir el efecto producido ante la ocurrencia de los riesgos identificados.

En concordancia con el Análisis de Riesgos, se plantearon medidas generales de manejo para aquellos riesgos localizados en las zonas amarilla de la matriz gravedad vs. probabilidad, mientras que para los efectos localizados en la zona roja de la misma matriz, se plantean medidas de prevención y atención a tener en cuenta.

Finalmente se determinó la necesidad de conformación de un Grupo de Atención, con responsabilidades específicas para cada uno de los cargos allí definidos.