

**FACTORES QUE GENERAN RIESGO A LAS EMPRESAS POR LA PARTICIPACIÓN
EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS BAJO LOS NUEVOS
SISTEMAS DE CONTRATACIÓN ESTATAL EN COLOMBIA.**

LUIS ENRIQUE SANTANA MARTÍNEZ

Asesora: RUBI CONSUELO MEJÍA QUIJANO

**BOGOTÁ D. C.
UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS
2015**

Agradecimientos

La realización de este trabajo, habría sido imposible sin la colaboración de un grupo de personas que hacen parte del entorno profesional y laboral del autor, de igual manera, de varios de los docentes de la MAF de la Universidad EAFIT que han dejado su huella indeleble en el pensamiento de quien decidió empezar la labor de gerenciar los riesgos en los proyectos de infraestructura en Colombia, trabajo pionero que se constituye en el inicio de una cultura para la implementación de los mecanismos de control en las empresas constructoras.

El autor de este trabajo expresa sus agradecimientos:

A los Directivos de Universidad EAFIT, por cuanto sin ellos habría sido imposible llegar a culminar los estudios de Maestría en Gerencia Financiera.

A la Profesora Rubi Consuelo Mejía Quijano, asesora del trabajo de grado y profesora de la Universidad EAFIT, quien acompañó al autor en esta labor y le compartió los importantes conocimientos que son la base de la elaboración de este estudio.

A la Doctora Beatriz Amparo Uribe de Correa. Docente de la Universidad Eafit, por los conocimientos impartidos sobre la metodología para la elaboración del trabajo de grado.

A los profesionales que me ayudaron a identificar los riesgos en las áreas diferentes a la ingeniería que hacen parte de la ejecución de proyectos viales y de concesiones, ellos son: Doctora Francisca Romero Sánchez asesora legal de varias empresas constructoras a nivel nacional, Ingeniera Carmen Elena Lopera Fiesco Gerente Técnica de Cass Constructores S. C. A., Ingeniera Catastral Ingrid Johanna Ubaque Ariza Directora de Gestión Predial de Cass

Constructores S. C. A., Doctora Martha Roció Jiménez asesora experta en manejo de temas sociales en concesiones viales, Arquitecto Jorge Enrique Cardona Garay Director Técnico de Cass Constructores S C. A., el Ingeniero Ambiental José Reinel Mondragón Director Minero Ambiental de Cass Constructores S. C. A., Ingeniero Geólogo Libardo Sandoval Pacheco Gerente de Proyectos de Cass Constructores S. C. A., Ingeniero Luis Homero Tarapuez Rocero Director de Proyectos de Cass Constructores S. C. A.

A todos los Profesores de la Especialización en Finanzas y a los profesores de la Maestría en Gerencia Financiera de la Universidad Eafit – Bogotá; porque fueron quienes abrieron nuevos caminos en el ejercicio profesional como directivo de empresas constructoras y líder en el manejo de varios de los macro proyectos que se están desarrollando, y que se desarrollarán a futuro en el país.

A los empresarios de la Industria de la Construcción, por haberme permitido conocer a fondo la organización, construcción y operación de muchas de las más importantes obras que se han ejecutado en las dos últimas décadas en Colombia.

A todos los Ingenieros y profesionales que me ayudaron a contextualizar algunas de las situaciones complejas que se presentan en los proyectos de este tipo, y que no son del resorte directo de Ingeniería Civil, pero que se deben conocer en detalle para garantizar el éxito técnico, económico, financiero, legal, social, predial, ambiental, etc.

A todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron, directa o indirectamente en la realización de este trabajo.

Tabla de Contenido

| | | |
|--------------|--|-----------|
| | Introducción | 1 |
| 1 | Objetivos | 7 |
| 1.1 | Objetivo general | 7 |
| 1.2 | Objetivos específicos | 7 |
| 2 | Marco de referencia conceptual y regulatorio | 9 |
| 2.1 | ¿Qué es una alianza publico privada? | 9 |
| 2.2 | ¿Qué es una concesión vial y cuáles son sus etapas? | 18 |
| 2.2.1 | Etapas de pre factibilidad | 20 |
| 2.2.2 | Etapas de preparación de la oferta respectiva | 21 |
| 2.2.3 | Etapas de factibilidad o de diseño | 24 |
| 2.2.4 | Etapas de construcción | 26 |
| 2.2.5 | Etapas de operación y mantenimiento | 28 |
| 2.3 | ¿Qué es el riesgo? | 30 |

| | | |
|---------------|---|-----------|
| 2.4 | Clasificación de los riesgos | 33 |
| 2.4.1 | Riesgo estratégico | 34 |
| 2.4.2 | Riesgo operativo | 35 |
| 2.4.3 | Riesgos por conflicto de intereses | 35 |
| 2.4.4 | Riesgos ambientales | 35 |
| 2.4.5 | Riesgo de reputación | 36 |
| 2.4.6 | Riesgos laborales | 36 |
| 2.4.7 | Riesgos físicos | 37 |
| 2.4.8 | Riesgos de responsabilidad | 37 |
| 2.4.9 | Riesgo no operativo | 37 |
| 2.4.10 | Riesgo de mercado | 38 |
| 2.4.11 | Riesgo legal | 38 |
| 2.4.12 | Riesgos sociales | 39 |
| 2.4.13 | Riesgos del entorno | 40 |

| | | |
|--------------|--|-----------|
| 2.5 | La gerencia del riesgo | 40 |
| 2.6 | Metodologías utilizadas en el proceso de gestión del riesgo | 44 |
| 2.6.1 | Método Estándar Australiano | 45 |
| 2.6.2 | Norma NTC ISO 31.000 | 48 |
| 2.6.3 | Sistemas Lean Construction | 50 |
| 2.6.4 | Método Risicar | 53 |
| 2.7 | Normatividad que aplica a los contratos de concesiones viales de cuarta generación y a los contratos de APP | 55 |
| 3 | Método de solución | 62 |
| 4 | Presentación y análisis de resultados | 66 |
| 4.1 | Antecedentes | 66 |
| 4.1.1 | Principales razones que llevaron al Gobierno Nacional a crear la cuarta generación de Concesiones viales | 67 |
| 4.1.2 | Aspectos generales del desarrollo de las concesiones viales en Perú, Chile y Colombia | 72 |
| 4.2 | Resultados obtenidos | 81 |

| | | |
|----------------|--|------------|
| 4.2.1 | Diferencias existentes en los contratos de concesión de cuarta generación con las anteriores generaciones de concesiones | 81 |
| 4.2.2 | Necesidades de las asociaciones empresariales conformadas para participar en la construcción de las carreteras que conforman la cuarta generación de concesiones | 86 |
| 4.2.3 | Identificación de los riesgos en las diferentes etapas que componen los proyectos de las concesiones viales de cuarta generación y los contratos bajo la modalidad de APP. | 87 |
| 4.2.3.1 | Identificación de riesgos fase de pre factibilidad y factibilidad | 89 |
| 4.2.3.2 | Identificación de riesgos fase de preparación de la oferta | 143 |
| 4.2.3.3 | Identificación de los riesgos en la fase de construcción | 151 |
| 4.2.3.4 | Identificación de los riesgos en la fase de operación | 245 |
| 4.3 | Implicaciones económicas y financieras derivadas de los diversos tipos de riesgos que afectan al adjudicatario de la cuarta generación de concesiones o de contratos bajo la modalidad de APP | 280 |
| 5 | Conclusiones | 283 |
| 6 | Referencias bibliográficas | 288 |

Tablas

| | |
|--|-----|
| Tabla 1. Comparativo Ley 80 de 1993 y Ley 1508 de 2012 | 56 |
| Tabla 2. Diferencias en la gestión de las cuatro generaciones de concesiones | 82 |
| Tabla 3. Otras diferencias de las generaciones de concesiones viales | 83 |
| Tabla 4. Identificación de riesgos fase de pre factibilidad y factibilidad | 92 |
| Tabla 5. Identificación de riesgos fase de preparación y presentación de la oferta | 145 |
| Tabla 6. Identificación de riesgos fase de construcción | 153 |
| Tabla 7. Identificación de riesgos fase de operación | 247 |

Figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1. Flujos que representan la financiación por parte del Estado de los contratos de concesión | 12 |
| Figura 2. Flujo de recursos en un contrato bajo el sistema APP | 13 |
| Figura 3. Flujograma de actividades del proceso de formulación y licitación de una APP de iniciativa pública | 15 |
| Figura 4. Flujograma de actividades del proceso de formulación y licitación de una APP de iniciativa privada | 16 |
| Figura 5. Matriz de clasificación de riesgos, de acuerdo a la aplicación del estándar australiano de la administración del riesgo. | 48 |
| Figura No 6. Número promedio por año de renegociaciones de los contratos de concesiones viales en Chile, Perú y Colombia | 74 |
| Figura No. 7. Valor de las adiciones a los contratos de concesiones viales en Chile como porcentaje del costo final del contrato | 75 |
| Figura No. 8. Valor de las adiciones a los contratos de concesiones viales en Perú como porcentaje del costo final del contrato | 76 |
| Figura No. 9. Valor de las adiciones a los contratos de concesiones viales en Colombia como porcentaje del costo final del contrato | 76 |

Resumen

Debido a los cambios que se han dado en los sistemas de contratación en Colombia, para la ejecución de las obras de infraestructura que necesita el país, las responsabilidades frente a los riesgos han sido transferidas del Estado a los contratistas, salvo en el caso del riesgo geológico en la construcción de túneles, situación totalmente nueva, por cuanto en el pasado próximo, era el Estado el que resultaba siendo garante de las situaciones adversas que se presentaban durante la ejecución de los proyectos, por tanto, este hecho debe ser manejado de una manera seria y responsable por parte del contratista, de lo contrario es muy posible que en el camino se encuentre ante escenarios desfavorables que pueden afectar significativamente las finanzas de los ejecutores de dichos proyectos.

Se observa que en el caso del primer paquete de licitaciones de las mega obras, llamadas cuarta generación de concesiones, que el tema de riesgos no fue abordado de la manera como se debe hacer; las organizaciones participantes en dichos procesos se limitaron, en su gran mayoría, a solicitar asesoría a las aseguradoras, resultando análisis reducidos y direccionados hacia la venta de pólizas de seguros, cuando en realidad, el grueso de los riesgos que se deben asumir en este tipo de proyectos, no son asegurables, situación que posiblemente ha dejado desprotegidos a muchos de los constructores que resultaron ser adjudicatarios del mencionado paquete de licitaciones.

Debido a lo antes descrito, el autor de este trabajo decidió abordar el tema de los riesgos de otra manera, siendo más profundo en el análisis, y en primera instancia olvidándose de los seguros y las empresas aseguradoras. Inicialmente, se pretendió hacer la identificación, clasificación y valoración de los riesgos encontrados, sin embargo, debido a lo extenso y complejo del tema, se hizo necesario repensar el alcance del trabajo de grado para optar al título de Magister en Gerencia Financiera, hasta la identificación de los riesgos en las diferentes etapas que comprende un proyecto de Alianza Público Privada o de concesión vial.

Quedan las puertas abiertas para que estudiantes de posgrado continúen este trabajo en las etapas de valoración y control de los riesgos identificados, no solo del área financiera, sino de riesgos, administración, o cualquier otra disciplina, que aborde tan interesante tema para profundizar, esto con el ánimo de cambiar la mentalidad del constructor colombiano que ha venido acostumbrado a no mirar el futuro con sentido de proyección y prevención de las tantas situaciones adversas que alteran el normal desarrollo de los macro proyectos de ingeniería.

Palabras clave: Riesgo, Concesión, Alianza Público Privada, proyecto, etapas del proyecto.

Abstract

Because of the changes that have occurred in procurement systems in Colombia, for the execution of infrastructure projects needed by the country, the responsibilities for the risks have been transferred from the State to the Contractor, except for risk of geology tunnels, totally new situation, in the recent past, the state was being guarantor of adverse situations that occurred during the execution of the projects, this should be handled with seriously and responsibility for the contractor, otherwise it is very possible that the path is faced with unpleasant scenarios that could significantly affect the finances of the executors of these projects.

It was observed that in the case of the first package of works tenders, called fourth generation concessions, the issue of risk was not addressed in the way it should have been done, the organizations involved in these processes were limited to seek advice to insurers, the reports was very poor and routed to the sale of insurance policies analysis, when in fact, most of the risks to be assumed in such projects, is not uninsurable, situation has possibly uncovered many of the builders who were being awarded the bid package mentioned..

As described before, the author of this paper decided to address the topic of risks differently, being a little more specific, and at first forgetting about insurance and insurance companies. Initially, it was intended to make the identification, classification and valuation of the risks found, however, due to the extent and complexity of the subject, it was necessary to rethink the scope of the essay and for purposes of presentation of the thesis to qualify the title of Master in Financial Management the author it came to the identification of risks at different stages comprising a Public Private Partnership project or concession, logically as part of professional responsibility, he will continue to work until the goal initially planned.

The door is left open to graduate students, not only the financial area, but from other discipline as administration, that addressing interesting topic, this with the aim of changing the mindset of the Colombian builder who has been accustomed to not look to the future with a sense of projection and prevention of many adverse situations that alter the normal development of macro engineering projects.

Keywords: Risk, Concession Public Private Partnership, the project milestones.

Introducción

De acuerdo con lo expresado por la comisión de infraestructura de Fedesarrollo, Colombia tiene un atraso en el desarrollo vial de más de cincuenta años, la red nacional de carreteras, en gran parte, está construida sobre los caminos que se usaban en la colonia para el tránsito de personas y mercancías, la gran mayoría de las carreteras fueron concebidas con especificaciones muy pobres y bajísima velocidad de diseño, no es raro encontrar carreteras que se han construido para velocidades de 20 a 30 kilómetros por hora. La economía y el hecho de ingresar a hacer parte del mundo globalizado exige una transformación de la infraestructura del transporte, transformación que ha empezado y que ha obligado al ingreso de particulares en los procesos de financiación y desarrollo de los proyectos, el constructor hoy además de construir, opera las vías y es inversionista de los proyectos, situación que ha modificado la estructura de los negocios, de las necesidades y exigencias que se tienen para poder cumplir con esta labor.

El mundo de la ingeniería se ha abierto hacia la economía, las finanzas, la estadística, la administración y las ciencias sociales, entre muchas otras disciplinas que son fundamentales en la ejecución de los proyectos que se desarrollan en el país. Las asociaciones empresariales que hoy se conforman para la ejecución de los macro proyectos de ingeniería exigen la presencia de empresas constructoras, entidades financieras como bancos o fondos de pensiones, formuladores y evaluadores de proyectos, abogados, expertos en gestión social, predial y ambiental, etc.

Muchos de los procesos en que se cimienta el desarrollo del país, implican el mejoramiento de la infraestructura, siendo de vital importancia la inversión en los sistemas de

comunicación, entre ellos la construcción de nuevas vías y mejoramiento de las carreteras existentes.

Los sistemas de contratación en Colombia han evolucionado, y como es apenas lógico, exigen que las organizaciones encargadas de la concepción, desarrollo, construcción y operación de los proyectos también cambien. Por tradición, las empresas constructoras no han tenido una cultura fuerte y definida para el adecuado manejo de la gerencia del riesgo, hasta hace muy poco tiempo los efectos de la mayoría de las situaciones fortuitas eran transferidas al Estado a través de reclamaciones o demandas que en la mayoría de los casos favorecían al contratista, evitándose de esta manera las pérdidas económicas que implicaba estar descubierto frente al riesgo en las diferentes fases de la ejecución de los proyectos; esta posibilidad ha cambiado, bajo los nuevos esquemas de contratación el Estado hizo la transferencia de la totalidad de los riesgos al contratista constructor, salvo en el caso de los riesgos asociados a la geología en la construcción de túneles, razón por la cual las organizaciones encargadas de la ejecución y operación de los macro proyectos de la infraestructura nacional, bajo los esquemas de APPs¹ o Concesiones, deben empezar a implementar en sus organizaciones áreas específicas en gerencia del riesgo, de lo contrario estarán expuestos a los problemas que implica el hecho de no controlar los efectos de las situaciones que pueden impactar el normal desarrollo del giro de los negocios.

Una de las grandes falencias de la industria de la construcción en Colombia, en especial en el sector de infraestructura, está justamente en este campo, hasta antes del planteamiento de

¹ APP. De acuerdo con lo estipulado en la ley 1508 de 2010, una APP (Alianza Público Privada), es un instrumento de vinculación de capital privado para la promoción de bienes o servicios públicos, que retribuye al contratista – inversionista en la etapa de operación de acuerdo con el nivel de servicio prestado al usuario del mencionado bien o servicio.

las Alianzas Público Privadas, y en especial de las concesiones viales de cuarta generación, el contratista constructor no era responsable de la mayoría de los riesgos asociados a la ejecución de los proyectos, esta situación en la gran mayoría de los casos, hacía que al final de la ejecución de las obras se presentaran cuantiosas reclamaciones y demandas para cubrir los costos generados por los riesgos no identificados en la fase de planeación de los proyectos, ahora se debe dar un giro en la concepción y manejo de las obras, con el objeto de establecer grupos de trabajo encargados de la gerencia del riesgo.

El trabajo de identificación, clasificación, valoración y formulación de controles para mitigar los riesgos en este tipo proyectos es extenso y complejo, pero se debe realizar, de lo contrario resultaría peligrosa la exposición a infinidad de situaciones, que de una u otra manera, afectan económica y financieramente la ejecución de los proyectos bajo las modalidades de APP o concesión; el inversionista – constructor debe entender que ahora no tiene a quien recamarle por los sucesos fortuitos, que es él el directo responsable y que los costos asociados a la materialización de hechos riesgosos afectará económica y financieramente la organización empresarial.

En el proceso de elaboración de este trabajo se evidenció que la cantidad de riesgos encontrados es altísima, y es fácil deducir que cada situación, de no ser contralada, derivará en costos económicos, unos mayores que otros, pero en todos los casos se presentarán pérdidas de dinero.

Con este trabajo se pretende dar el primer paso en el proceso de concientización de la necesidad de la implementación de la gerencia del riesgo en las empresas constructoras. Debido a la complejidad de los proyectos de construcción de infraestructura vial bajo la

modalidad de APP o concesión, el alcance del proyecto comprende únicamente la identificación de los riesgos en las diferentes fases que se deben acometer en el proceso del desarrollo de este tipo de proyectos, en este caso se aborda el problema desde las fases preliminares de la elaboración de la pre factibilidad (también denominada en el medio como etapa de pre diseño o fase 1), hasta la fase de operación y mantenimiento, pasando lógicamente por las fases de factibilidad (diseño o fase 2), detalle de diseño de ingeniería (fase 3), y de construcción.

La clasificación y valoración de las situaciones adversas que pueden afectar el desarrollo de un proyecto vial de gran envergadura, así como el diseño de controles, corresponde a otros proyectos que puedan continuar desarrollando la administración de los riesgos aquí identificados.

El problema que se plantea hace referencia a la necesidad de identificar las situaciones indeseadas que pueden presentarse en el diario acontecer de la ejecución de macro proyectos viales, esto con fin de establecer posteriormente los mecanismos de control que permitan minimizar la probabilidad de ocurrencia de dichas situaciones, o de los efectos adversos sobre las finanzas de ejecutores e inversionistas del sector constructor colombiano.

Para la realización del trabajo se recurrió a la investigación documental de gran cantidad de fuentes de información, prestigiosos autores, entidades relacionadas con el tema, memorias de simposios, normas y leyes, etc. Para la identificación de los riesgos las principales fuentes de información fueron el conocimiento de profesionales especialistas de las diferentes áreas del saber, que a través de entrevistas han compartido su experiencia para el desarrollo de este trabajo; además de las competencias adquiridas por el autor a través de los estudios realizados

y a más de veinte años de labor en la formulación, planeación, construcción y operación de obras viales.

En el proceso de elaboración del trabajo, en primer lugar se revisaron varias metodologías para la identificación de las situaciones que suponen riesgo, cada una de ellas se analizó con el objeto de ver cuál de todas se ajustaba mejor al objetivo buscado, encontrándose que la metodología Risicar cumple con todos los aspectos que se requieren para la implementación de la gerencia del riesgo en las empresas constructoras, la identificación se hace de manera clara por actividades, destacando en cada caso las situaciones desfavorables que pueden generar pérdidas de cualquier tipo, se llega luego a la descripción detallada de cada caso, sus causas, responsables y efectos, información fundamental para a futuro establecer los mecanismos de control y prevención.

Con este informe ha quedado la base de futuros trabajos, por cuanto, como se ha mencionado, este es apenas el primer paso de un trabajo extenso y delicado, que se ha de hacer para establecer los mecanismo de control que permitan minimizar los efectos contraproducentes sobre los proyectos de construcción de vías bajo los sistemas de APP y concesión vial. Quedan las puertas abiertas para que a futuros profesionales de diversas áreas continúen con tan importante labor, se debe lograr cambiar la mentalidad del constructor colombiano, con el fin de que establezca mecanismos de eficientes de control de los riesgos asociados al ejercicio de la ingeniería de carreteras.

Este informe en su primera parte explica las características principales de los nuevos sistemas de contratación, define que es una APP y una concesión, para luego describir las características de las etapas que se deben cumplir en el proceso de ejecución de una obra vial

bajo las modalidades de contratación mencionadas; de igual manera, aborda el tema del riesgo, su definición y los diferentes tipos de riesgo existente. En esta primera parte del trabajo se muestran algunas metodologías utilizadas en la gestión del riesgo, resultando el método Risicar el que mejor se adapta a los objetivos buscados.

Caso seguido se explica la metodología que se utilizó para abordar el problema y encontrar la solución, fundamentalmente se identificaron las actividades que componen cada una de las fases del proyecto, para luego proceder a identificar los riesgos asociados, el agente generador, las causas y sus efectos.

A continuación se ilustra al lector aspectos relevantes que se encontraron en la revisión de la información base del proceso de investigación, aquí se plasma la evolución de las concesiones viales, desde la primera generación, hasta la cuarta generación; de igual manera, se incluyen algunos comparativos que muestran la situación de las concesiones colombianas frente a las chilenas y peruanas. Caso seguido, en tablas se exponen los resultados obtenidos del análisis de las fases de pre factibilidad, factibilidad, preparación de la oferta técnico – económica, ingeniería de detalle, construcción y operación utilizando, lógicamente, el método Risicar.

Finalmente se presentan las conclusiones resultantes de la elaboración del presente trabajo.

1. Objetivos

1.1 Objetivo general

El objetivo general del presente trabajo es el de analizar bajo las nuevas condiciones de contratación en Colombia, los factores que generan riesgo a las empresas por la participación en proyectos de construcción de carreteras bajo los nuevos sistemas de contratación en Colombia, con el propósito de generar un mayor conocimiento para propiciar estrategias de prevención y mitigación.

1.2 Objetivos específicos.

De igual manera, para el desarrollo del trabajo se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Determinar las diferencias existentes en los contratos de concesión de cuarta generación con las anteriores generaciones de concesiones.
- Establecer las necesidades de las asociaciones empresariales conformadas para participar en la construcción de las carreteras que conforman la cuarta generación de concesiones.
- Identificar los riesgos en las diferentes etapas que componen los proyectos de las concesiones viales de cuarta generación.
- Describir las implicaciones económicas y financieras derivadas de los diversos tipos de

riesgos que afectan al adjudicatario de la cuarta generación de concesiones viales o de contratos bajo la modalidad de APP.

2. Marco de referencia conceptual y regulatorio

En esta parte del trabajo se presentan los conceptos básicos que definen los elementos involucrados en los procesos del desarrollo de proyectos viales bajo la modalidad de APP o concesión. Se parte de una serie de definiciones fundamentales que facilitan la contextualización de los procesos utilizados para la identificación de los riesgos asociados a ejecución de los macro proyectos viales requeridos para el desarrollo de Colombia; de igual manera, se presenta la un resumen de la normatividad que aplica para la estructuración y desarrollo de este tipo de obras de infraestructura. Caso seguido se explica cada una de las etapas componentes de la planeación de este tipo de proyectos, para definir que es el riesgo y describir los diferentes tipos de riesgo.

2.1 ¿Qué es una alianza público privada?

La alianza público privada, denominada normalmente APP, por su correspondiente sigla, es un tipo de contrato, mediante el cual el Estado pretende atraer inversionistas para la ejecución de macro proyectos de infraestructura, esto implica la reunión de empresas de naturaleza diversa que garanticen la estructuración y ejecución de los proyectos desde el punto de vista técnico, administrativo, predial, social, ambiental, financiero y legal. El Gobierno Nacional con este tipo de contratos pretende rebajar los niveles de las inversiones requeridas, reduciendo esfuerzos administrativos y dejando en manos de particulares los riesgos asociados y una gran parte del desarrollo de la infraestructura del país.

Una alianza público privada es un instrumento de vinculación de capital privado, que se concreta en un contrato suscrito entre una entidad estatal y una persona de derecho privado,

el contrato puede contemplar la provisión de bienes o servicios de cualquier naturaleza, con la que se pretenda cubrir una necesidad del estado o de la comunidad en general, aplica a contratos en que se encargue construcción de proyectos de infraestructura, reaparición, mejoramiento o equipamiento de proyectos existentes, en todos los casos involucra un tiempo de operación y mantenimiento, tiempo en el cual el contratista recupera las inversiones y obtiene las ganancias asociadas al negocio, el mecanismo de pago estará atado a la disponibilidad y al nivel de servicio de la infraestructura objeto del contrato.

De acuerdo con la ley 1508 de 2012, por APP sólo se podrán realizar proyectos cuyo monto de inversión sea superior a 6.000 salarios mínimos legales vigentes, no podrá ser aplicable en sectores con reglamentación especial, como es caso del sector minero y el de prestación de servicios públicos domiciliarios, cómo agua, alcantarillado y energía. De igual manera, esta ley restringe la entrega de anticipos, salvo que el proyecto se haya estructurado en etapas contemplando unidades funcionales de servicio, o que tengan una inversión superior a 175.000 salarios mínimos mensuales vigentes (Congreso de la República de Colombia, 2012).

La misma ley, en el artículo sexto establece que los contratos podrán tener un plazo máximo de 30 años, incluidas las posibles prórrogas, salvo que plazos mayores sean aprobados por el Conpes², estas adiciones solo podrán solicitarse después de transcurridos los primeros tres años de la vigencia estipulada en el contrato, y hasta antes de cumplir las primeras $\frac{3}{4}$ partes del plazo contractual, hecho que implica un mayor esfuerzo en la etapa de planificación, de tal manera que se eviten riesgos debidos a plazos cortos que restrinjan la

² El Conpes en el Consejo Nacional de Política Económica y Social, es un organismo asesor del gobierno colombiano en materia de desarrollo económico y social.

recuperación de los recursos invertidos y de las esperadas rentabilidades, (Congreso de la República, 2012).

El nuevo modelo permitirá la entrada de muchos más recursos de origen no estatal, a proyectos de infraestructura en el país, se pretende que con el nuevo modelo se erradique la manera de licitar, construir y operar las infraestructura nacional. De esta manera, se espera que ideas, conocimientos y soluciones innovadoras existentes en el sector privado, se puedan aplicar en proyectos estatales de infraestructura.

El pago al constructor principalmente se hará con recursos estatales, bien sea que provengan del presupuesto nacional, del presupuesto territorial y/o de regalías, en el caso de las concesiones se podrá cobrar tarifas por la prestación del servicio, estas tarifas están representadas por peajes, arriendo por la utilización de zonas comerciales, uso de zonas de parqueaderos, etc.; los pagos por parte del Estado, se realizaban independientemente del cumplimiento del servicio, o de la calidad del mismo, ahora es necesario que el contratista cumpla con unos estándares mínimos de calidad establecidos, sin los cuales el Gobierno se abstendrá de entregar los recursos pactados en el contrato.

Se presentaron cambios en los modelos de financiación por parte del Estado, como se puede apreciar en la Figura 1. Flujos que representan la financiación por parte del Estado de los contratos de concesión, que se muestra a continuación, en los modelos anteriores de concesiones viales, las inversiones por parte de la Nación se debían realizar desde el mismo momento en que se iniciaba la ejecución del proyecto, teniendo un comportamiento parabólico en la fase de pre factibilidad, factibilidad y construcción, para luego mostrar un comportamiento ascendente durante la etapa de operación, esto sin importar el nivel y calidad

del servicio, pero esto cambio, con la adopción de los nuevos sistemas de contratación la inversión de Estado dependerá totalmente de la calidad del servicio, lo que quiere decir que la Nación no invertirá recursos durante las etapas de pre factibilidad, factibilidad y construcción.

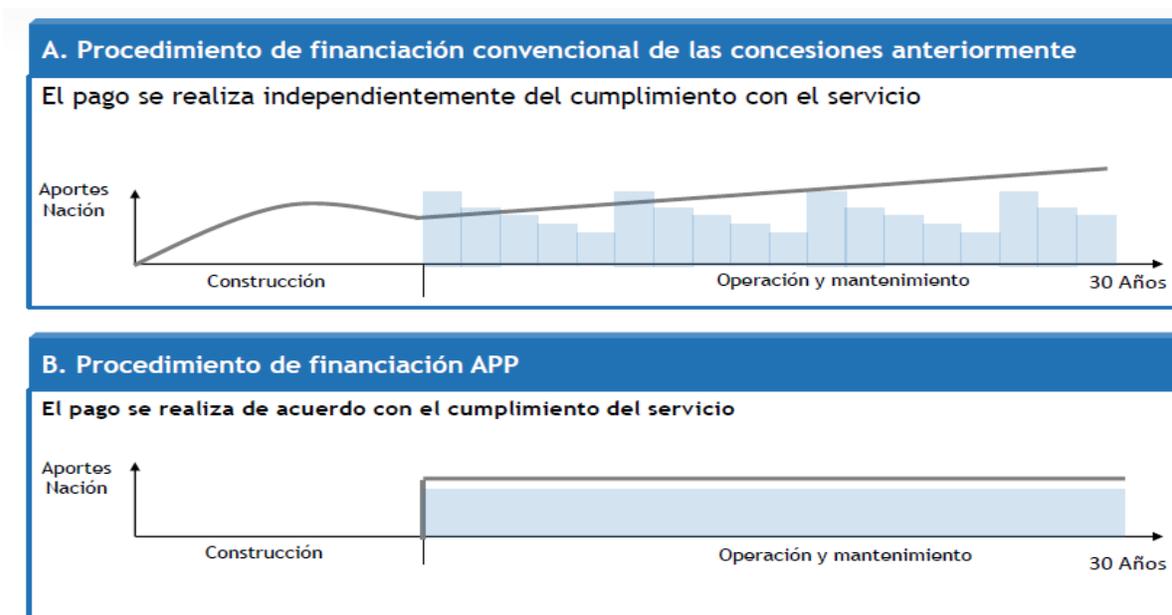


Figura 1. Flujos que representan la financiación por parte del Estado de los contratos de concesión. (Fuente Departamento Nacional de Planeación – DNP³).

En los anteriores sistemas de contratación el flujo de recursos que recibía el contratista era muy simple, por cuanto el dinero solo dependía de dos fuentes posibles, el Estado y el usuario de la infraestructura en servicio, con el nuevo esquema esto ha cambiado de acuerdo con el esquema que se muestra en la Figura 2 Flujo de recursos en un contrato bajo el sistema APP, la ley actualmente permite y fomenta la consecución de recursos a través de diversas fuentes de orden financiero y del mercado de valores, además de los tradicionales créditos bancarios, para la obtención de recursos hoy es posible la emisión de bonos para captar el

³ Departamento Nacional de Planeación – DPN, es un organismo administrativo que pertenece a la Rama Ejecutiva del poder público colombiano, es una entidad técnica que impulsa la implantación de una visión estratégica del país en los campos social, económico y ambiental, a través del diseño, la orientación y evaluación de las políticas públicas para el manejo y asignación de la inversión de los programas y proyectos del Gobierno. (www.dpn.gov.co)

ahorro del público en general, la participación de los fondos de pensiones y cesantías por medio de asociación directa con los ejecutores del proyecto o como inversionistas que participan en el mercado bursátil, además de los aportes de capital provenientes de empresas o inversionistas internacionales. El manejo de la totalidad de los recursos económicos, sin importar la fuente que los provee, se debe hacer a través de patrimonios autónomos, de tal manera que el control se ejerza plenamente sin la intervención directa de cada uno de los socios que conforman la organización ejecutora. La dirección de los posibles flujos de dinero es fácil de visualizar en el esquema, ya que las flechas muestran la dirección en que los recursos pueden llegar a fluir.

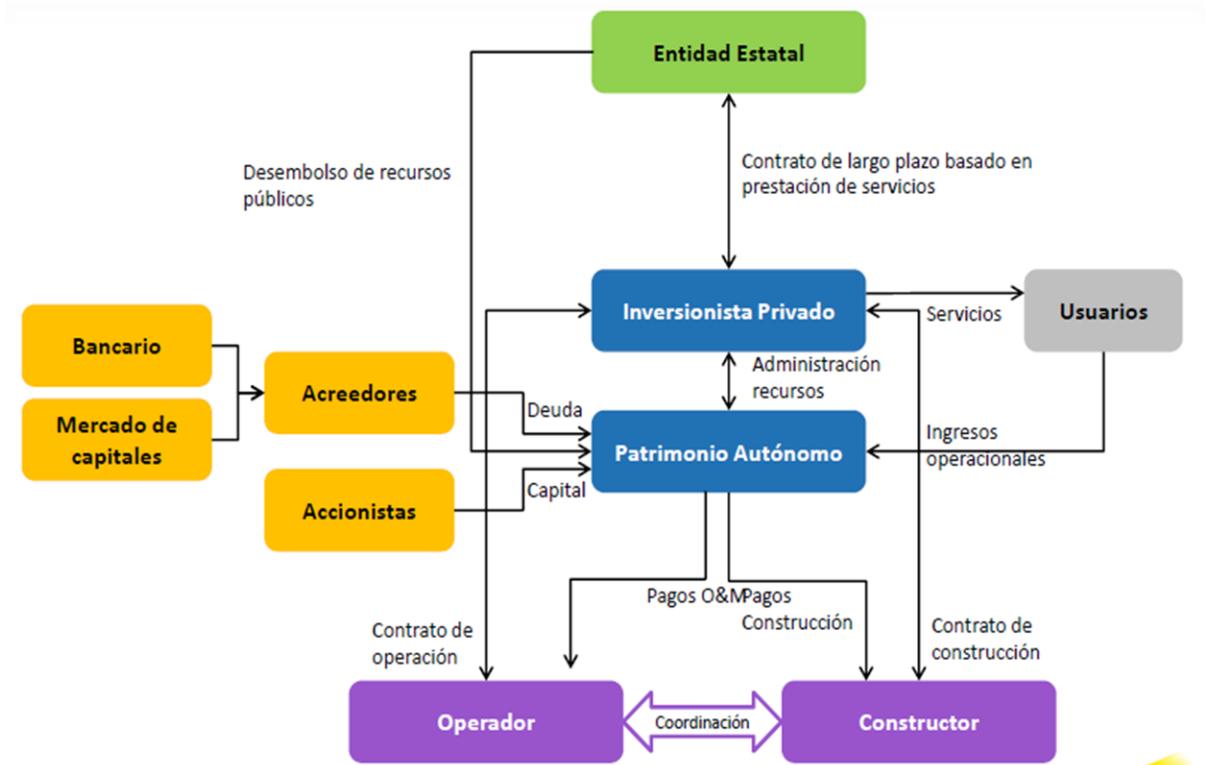


Figura 2. Flujo de recursos en un contrato bajo el sistema APP (Fuente Departamento Nacional de Planeación – DNP).

Pero estos modelos exigen un mayor nivel comprensivo de los proyectos, los análisis de costos, riesgos, financiación, sistemas constructivos y operativos, legales, entre muchos otros,

se deben hacer juiciosamente de tal manera que se minimice la posibilidad de ocurrencia de circunstancias nefastas que afecten, no solo a los inversionistas, sino a los usuarios y a la sociedad en general.

La idea es clara y pretende acabar con el pensamiento arraigado en el sector constructor colombiano, mediante el cual parte de la premisa que en el camino se arreglan las cargas, siendo esta premisa la causa de la falta de planeación, control y adecuado aprovechamiento de los recursos para el cumplimiento de unos objetivos, que en la mayoría de los casos están relacionados con el desarrollo social y económico de la nación (Andrade 2013).

En los contratos de Alianza Público Privadas, los riesgos que afectan el sector público se minimizan, por cuanto la mayoría de los mismos son transferidos de manera directa al sector privado, donde se deberán desarrollar capacidades para identificarlos, gestionarlos, controlarlos, administrarlos y mitigarlos.

Las APP, dependiendo del origen de la iniciativa del proyecto, pueden ser públicas o privadas, en el primer caso, la estructuración está cargo de un estamento Estatal, tal es el caso de las concesiones viales de cuarta generación, proyectos que han sido estructurados inicialmente por la ANI⁴; pero de igual manera, pueden a ser manejados mediante contratos de APP, de tal forma que su origen resulta de una persona natural o jurídica de orden privado. Con el objeto de explicar, de una manera simple, las diferencias de los tipos de proyectos, se adjuntan los siguientes esquemas, y el proceso que sigue la ejecución cuando la iniciativa es estatal o privada.

⁴ Agencia Nacional de Infraestructura – ANI, organismo adscrito al Ministerio de Transporte de Colombia, creado para la estructuración de macro proyectos de infraestructura, contratados por la modalidad de Alianza Público Privada – APP, o concesión.

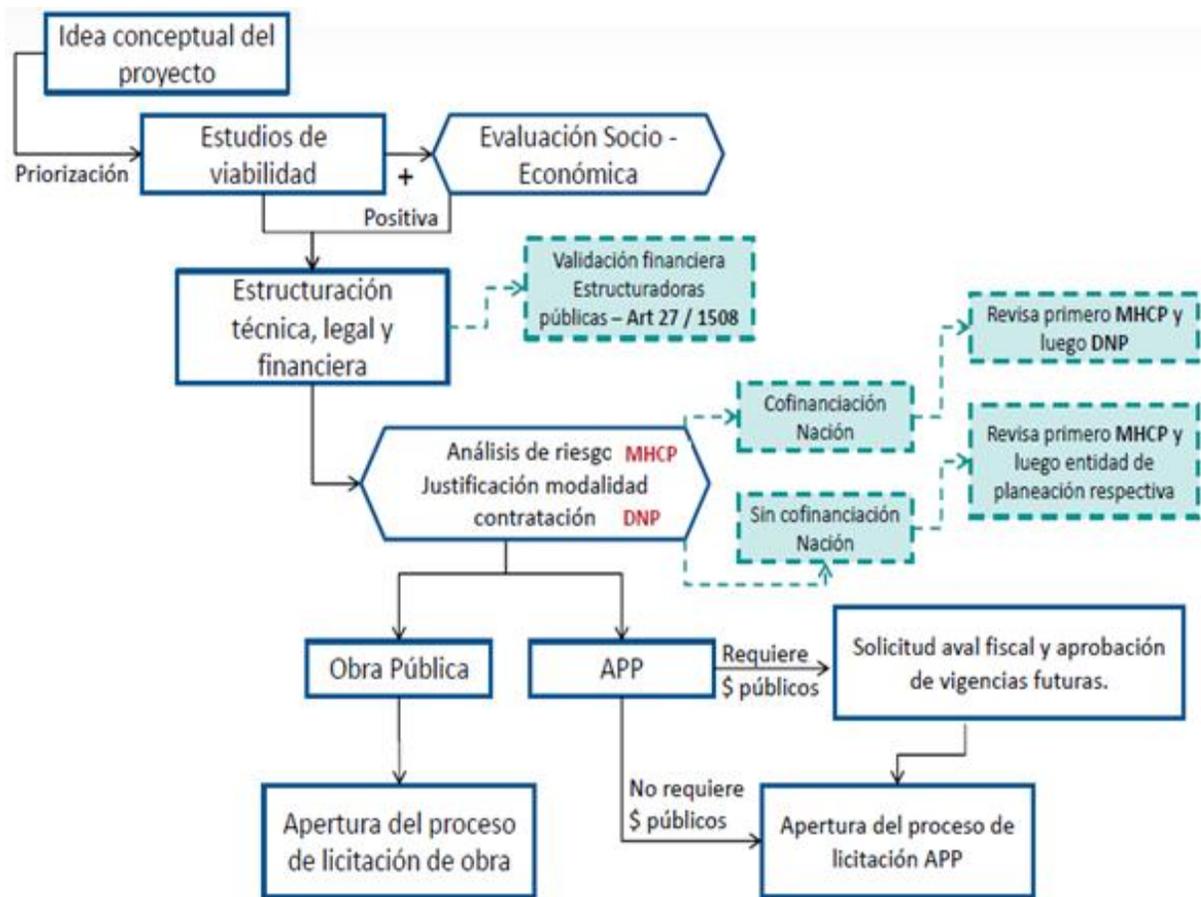


Figura 3. Flujograma de actividades del proceso de formulación y licitación de una APP de iniciativa pública (Fuente DNP).

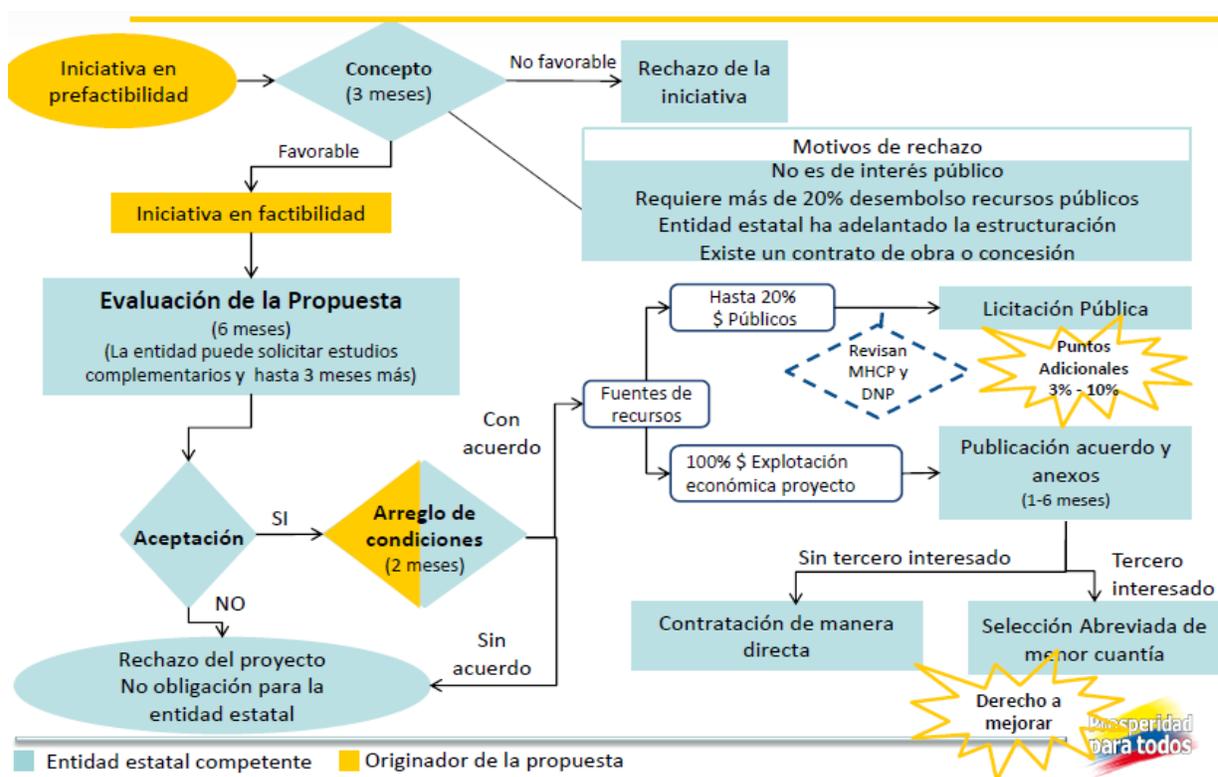


Figura 4. Flujograma general de actividades del proceso de formulación y licitación de una APP de iniciativa privada (Fuente DNP).

Tomando como base lo expuesto por Jorge Tirado Navarro, Álvaro Torres M. y Julio Villareal N., en el primer curso sobre Alianzas Público Privadas, organizado por la Universidad de los Andes, debido a que las APP de iniciativa privada corresponde a un sistema nuevo de estructurar proyectos de infraestructura, es necesario precisar algunas características generales del mencionado sistema:

- La estructuración del proyecto la hacen en su totalidad agentes privados, que por cuenta propia desean dar solución a un problema de prestación de servicios de responsabilidad del estado, tal es el caso de una vía, una cárcel, un edificio de oficinas, un colegio, etc.
- El pre factibilidad del proyecto es presentada de forma confidencial y bajo

reserva a consideración del ente gubernamental responsable de la prestación del servicio.

- El proceso de estructuración de un proyecto de APP de iniciativa privada, está compuesto por dos etapas, una de pre factibilidad y otra de factibilidad.
- Si el proyecto requiere de dineros estatales para la financiación, la entidad estatal organiza un proceso licitatorio, en el cual el estructurador tendrá competidores, pero el Estado le brinda bonificaciones con el fin de beneficiarlo, es así como en la evaluación económica se le concede un bono en puntos que puede estar entre el 3% y el 10% del puntaje total asignado a este parámetro de evaluación, puntaje al que no tienen acceso los demás proponentes que llegaren a presentar sus ofertas; además de no resultar ganador, se le otorga un plazo de una semana para mejorar la oferta, de tal manera que existe la posibilidad de convertirse en el proponente más favorable, y por ende, adjudicatario del contrato.
- En el caso que el proyecto no requiera de dineros estatales para su ejecución, es decir, que el contratista financia el valor total de la construcción de las obras y del mantenimiento y operación de las mismas, la entidad responsable hará una selección abreviada, con la posibilidad que el estructurador del proyecto mejore su oferta.

En el caso de los proyectos generados por el Estado, la formulación y licitación del proyecto, es muy similar a como se ha venido haciendo el proceso de contratación, el cual se muestra en una de las figuras anteriores.

2.2 ¿Qué es una concesión vial y cuáles son sus etapas?

Es muy importante definir que es una concesión, y en especial que es una concesión vial. Etimológicamente la palabra viene del latín *concessio*, término íntimamente relacionado con el verbo conceder, autorizar, permitir, desde el punto de vista que nos interesa, una concesión es una autorización administrativa a través de la cual el Estado brinda la posibilidad a una organización empresarial de desarrollar una determinada actividad propia del mismo estado, luego de comprobar la vulnerabilidad de su capacidad económica, operacional, técnica y administrativa, para cumplir con las funciones que manda el estamento (Bernal, 2004).

La Ley 80 de 1993 establece con respecto a los contratos de concesión:

Son los que celebran las entidades estatales con el objeto de otorgar a una persona natural o jurídica, llamada concesionario la prestación, operación, explotación, organización o gestión total o parcial de un servicio público, o la construcción, explotación o conservación total o parcial de una obra o bien destinados al servicio o uso público por cuenta y riesgo del concesionario y bajo la vigilancia y control de la entidad concedente, a cambio de una remuneración que puede consistir en derechos, tarifas, tasas, valorización o en la participación que se le otorgue en la explotación del bien. (Congreso de la República, 1993)

En el caso de las concesiones viales, el bien entregado por el Estado, para ser construido y operado por una entidad particular es una carretera. Existen contratos en los cuales la vía se ha entregado construida para el mantenimiento y operación por parte del concesionario; en el caso de las concesiones de cuarta generación, los contratos de concesión incluyen todas la

etapas del proyecto, empezando con la realización de la totalidad de los diseños, la planeación de la ejecución de las obras, la construcción, mantenimiento y operación de la vía por un tiempo determinado.

Es así, como no es difícil concluir que una concesión vial es un caso de alianza público privada, y que los riesgos, por ende, tienden a ser los mismos en un contrato de concesión vial o de alianza público privada para la construcción de vías, la diferencia radica en que en el primer caso el estado impone los plazos de ejecución y de financiación del proyectos, en el segundo, es el contratista quien sugiere al estado los plazo de ejecución y los mecanismo de recuperación de las inversiones y la obtención de utilidades.

Cada etapa a su vez comprende un sin número de actividades de orden técnico, administrativo, legal, social, ambiental, minero, económico, financiero, logístico, etc., que son directamente impactadas por las situaciones de riesgo, por ende, en el desarrollo del trabajo es necesario entrar a evaluar cada actividad, de tal manera que en cada caso sea posible identificar las situaciones de riesgo.

De lo anterior se puede concluir que una concesión vial, es un tipo de contrato de alianza publico privada, en el cual el objeto principal es el diseño, construcción y operación, entre una entidad estatal y una empresa o asociación privada de empresas, nacionales y/o extranjeras, por un determinado tiempo, a cambio de una retribución económica resultante de la explotación de peajes, dicho contrato puede estipular inversiones parciales por parte del Estado.

Es bueno dar un vistazo a cada una de las etapas que se deben cumplir dentro del

proceso del cumplimiento de las responsabilidades de un concesionario vial de cuarta generación, de manera general el proceso es el siguiente:

2.2.1 Etapa de pre factibilidad⁵

En esta etapa, previa a la presentación de una oferta formal a la Agencia Nacional de Infraestructura, ANI en el proceso licitatorio, se deben tener en cuenta factores relevantes que impactan el desarrollo de las etapas preliminares de los proyectos. Se debe contemplar:

- Descripción y alcance del proyecto, ubicación geográfica, clima de la zona, régimen de lluvias, vías de acceso, comunicaciones, topografía, morfología, etc.
- Estudios de demanda, metodología para la obtención de la información y revisión de las proyecciones realizadas.
- Evaluación preliminar del costo estimado, de acuerdo a estadísticas, tipología del proyecto, condiciones geográficas, requerimientos básicos, etc.
- Revisión de especificaciones de construcción acorde con las características y necesidades del problema a resolver.
- Búsqueda inicial de las posibles fuentes de financiación y estructuración de los

⁵ La descripción de las etapas que componen la ejecución de un contrato de concesión vial resulta de la experiencia particular del autor de más de 20 años de ejercicio profesional como ingeniero civil. La etapa de pre factibilidad también es conocida como etapa de pre diseños o fase 1.

flujos de caja y P&Gs⁶ preliminares, con el objeto de determinar la viabilidad del proyecto.

- Estimación preliminar de los ingresos operacionales, de acuerdo a las proyecciones de demanda del proyecto.
- Análisis de los requerimientos de recursos estatales, cuantía y tiempos de desembolso.
- Análisis preliminar de la disponibilidad de recursos e insumos requeridos para la ejecución de las obras, tal es el caso de fuentes de materiales, disponibilidad de mano de obra especializada, asfaltos, aceros, etc.

Esta etapa por lo general no se realiza, dejando vacíos importantes difíciles de llenar en las etapas posteriores.

2.2.2 Etapa de preparación de la oferta respectiva

Con base en la información resultante de la etapa anterior, se debe elaborar la propuesta técnica y económica que se entregará a la entidad para participar en el proceso licitatorio. Como en el caso de las concesiones viales de cuarta generación la estructuración de los proyectos parte de cero, se debe tener experticia en la organización de los procesos y la cuantificación de los costos asociados a cada etapa del proyecto, es aquí donde cobra especial relevancia el tema del análisis de riesgos, por cuanto un estudio detallado dará como resultado un mejor acercamiento a la realidad, por el contrario, fallas en el análisis de los riesgos

⁶ P&G. Es el estado financiero que muestra las utilidades o pérdidas de un negocio partiendo de las ventas, los costos y los gastos que se generan en la operación empresarial.

dejarán profundos vacíos, que a futuro serán la causa de situaciones adversas indeseables.

En esta fase se debe elaborar una factibilidad lo más completa que sea posible, tratando de profundizar en los temas relevantes que puedan afectar la elaboración de la propuesta, y a futuro representar errores perjudiciales para el proyecto y sus inversionistas. Hasta ahora, esta fase solo incluía la evaluación de temas técnicos y económicos, ahora debe incluir un serio y detallado análisis de riesgos.

Cuando se prepara una oferta técnica y económica con el fin de buscar ser el adjudicatario de un contrato de concesión, se deben tener en cuenta las siguientes actividades:

- Revisión detallada de los pliegos de condiciones y legislación que rige el compromiso contractual, esto con el fin de organizar la documentación legal que exija la entidad contratante para la evaluación de las propuestas.
- Detalle del alcance contractual, especificando que se debe hacer y que no se debe hacer para tener en cuenta hasta donde se ha de llegar en la ejecución del contrato.
- Conocimiento detallado de la zona donde se realizarán las obras, para esto es necesario realizar visitas que permitan identificar los pros y los contras de la ubicación geográfica del proyecto. Por lo menos se deberían de hacer dos de estas visitas, una para conocer la región, y otra para resolver las dudas que surjan en el proceso de elaboración de la oferta, en este proceso se deben involucrar asesores y diseñadores.
- Elaboración de planes y diseños preliminares, con la información disponible se

deben establecer esquemas iniciales de construcción de acuerdo con los bosquejos de diseño, este proceso es muy importante, por cuanto es la base del cálculo de la oferta económica y de los cronogramas de construcción.

- Revisión de cantidades y costos de las actividades de obra a ejecutar, es necesario evaluar los costos directos e indirectos de las obras, para ello se debe tener certeza en cuanto a la utilización de los recursos en cada actividad de construcción, esto obliga a la elaboración de análisis de precios unitarios detallados, los cuales deben contener los insumos requeridos con sus respectivos rendimientos y desperdicios.

- Con las cantidades de obra que compone el proyecto, teniendo en cuenta las condiciones geográficas de la zona y los estudios técnicos preliminares, se elaboran los cronogramas de ejecución, para luego con base en estos, poder elaborar flujos de caja y estados de pérdidas y ganancias.

- En esta etapa debe haber claridad sobre las fuentes de financiación, de tal manera que sea posible certificar la procedencia de los recursos requeridos para la ejecución de los trabajos.

- En todas las etapas se deben realizar reuniones multidisciplinarias de control, esto con el fin de no dejar cabos sueltos, garantizando de esta manera el acercamiento de la propuesta a la realidad del proyecto y a las exigencias de la entidad contratante y a las necesidades específicas del proyecto.

- Finalmente, teniendo la información totalmente ordenada y estudiada, se

procede a la elaboración de la respectiva oferta. Tomando como base la elaboración de las ofertas del primer grupo de licitaciones para la concesión de vías bajo el modelos de cuarta generación, se han estimado que los costos de la participación en una licitación de este tipo se estiman en más de 2.000 millones de pesos, recursos que se pierde en el caso de no ser adjudicatarios del respectivo contrato, dinero representado en el pago de los profesionales de las diferentes áreas que se requieren para el desarrollo del proyecto, en el pago de desplazamientos, reconocimiento de la zona del proyecto, toma de muestras y ensayos de laboratorio, cotejo de la topografía, geología, geotecnia, hidrología, etc., así como la expedición de pólizas de seriedad de oferta entre mucho otros gastos.

2.2.3 Etapa de factibilidad o diseño⁷

Después de presentada la oferta y ser aprobada por la entidad contratante, la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), en el caso de las concesiones viales de cuarta generación, se entra en la fase de elaboración detallada de estudios y

Como materia prima de los diseños correspondientes, se debe realizar una serie de estudios básicos relacionados con:

- Topografía, geología y morfología de la zona de los trabajos.
- Hidrología e hidráulica de ríos.
- Social, predial y ambiental.

⁷ Etapa de diseño. También denominada en el medio de la ingeniería como Factibilidad o Fase 2 de diseños y Fase 3 o de detalle.

- Tránsito
- Disponibilidad de fuentes de materiales, y de zonas de botadero de sobrantes de excavación y construcción.

En general los diseños resultantes de esta etapa son:

- Geotecnia y elementos de contención
- Diseño geométrico
- Estructura de pavimentos
- Obras de drenaje
- Puentes y túneles
- Seguridad vial y señalización
- Manejo ambiental, social y predial.

Esta etapa se divide en dos sub etapas, la primera lleva a la generación de los diseños gruesos de ingeniería, en los cuales se define la geometría de los elementos componentes del proyecto; luego viene la ingeniería de detalle, proceso en el cual se elaboran los pormenores de construcción, esta es la llamada fase 3 de diseños, o de diseños para construcción.

Luego de tener la totalidad de los estudios, se entra a reorganizar presupuesto de obra,

planes de trabajo y cronogramas de construcción, en esta etapa se debe implementar el análisis detallado de los riesgos asociados a la ejecución del proyecto, por la forma como se venían manejando los contratos de construcción, y por la manera como el Estado asumía la gran mayoría de los riesgos, este análisis no se hace, por cuanto en la medida que se presentaban situaciones adversas, estas eran cubiertas económicamente por el Estado.

No hay dudas que en el sector de la construcción existen problemas para la identificación, valoración y mitigación del riesgo, es muy poca la experiencia en el tema, dejando muchos aspectos descubiertos, situación que puede llegar a ser causa de pérdidas económicas.

2.2.4 Etapa de construcción

Luego que se tiene la totalidad de los estudios y diseños, se da inicio a las labores de construcción, en esta etapa es necesario seguir los planes contemplados en la etapa de diseño ejerciendo control sobre los tiempos de ejecución y los costos estimados de obra. Esta es la etapa del proyecto donde se pueden llegar a presentar las mayores desviaciones al comparar lo planeado con lo ejecutado, esto como consecuencia de malas prácticas constructivas, ineficiencia en la utilización de los recursos y deficiencia en la gerencia del riesgo.

Las labores de construcción inician con el establecimiento de las zonas de faena, donde se instalan las plantas trituradoras, productoras de mezclas asfálticas e hidráulicas, en esta misma zona suelen estar las oficinas de administración y los talleres de mantenimiento.

Para la fabricación de concretos, sub bases, bases granulares, arenas, materiales de filtro

y en general todos los granulares que exige el proyecto, es necesario realizar labores de minería intensiva, ya que por cada kilómetro de carretera en doble calzada se requieren alrededor de 15.000 metros cúbicos de agregado. Este material deberá ser procesado para transformarlo de acuerdo con las necesidades técnicas de los diferentes usos que se le da.

Las actividades inician con la localización del proyecto, tarea para la cual deben estar liberados los predios a intervenir, y deben estar subsanados todos los problemas de orden social y ambiental; la localización se hace utilizando cuadrillas topográficas que plasman el corredor vial y sus características geométricas en el terreno.

Caso seguido ingresan las máquinas encargadas de excavar hasta los niveles establecidos en los diseños, o de rellenar en los sitios que es requerido subir la sub rasante de la vía, el material sobrante será retirado a las zonas de depósito definidas para este fin.

Teniendo la sub rasante de la vía preparada, se comienza con la construcción de la estructura de la calzada, elemento compuesto por materiales granulares de características especiales y una capa asfáltica de rodadura para la circulación de los vehículos.

Paralelamente, se deben acometer las obras de construcción de cunetas, alcantarillas, zanjas de coronación, descoles, box couverts y demás elementos de drenaje. De la misma manera, y con el objeto de no atrasar los cronogramas de obra, es importante adelantar la construcción de puentes, muros de contención, viaductos, túneles, etc.

Finalmente se acometen las obras de señalización e instalación de los elementos de seguridad y protección, quedando de esta manera la vía operativa y lista para ser utilizada por

los usuarios que se desplazan de un lugar a otro.

2.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Terminada la construcción, y luego de recibidas las obras por parte del órgano competente, se da al servicio la vía, en esta etapa se debe tener en cuenta el hecho dado por los contratos de concesión, mediante el cual, es responsabilidad del operador el prestar asistencia al usuario en diversas circunstancias, por ende se deben establecer sistemas de monitoreo, de servicio de carro taller, grúas, comunicaciones y seguridad.

De igual manera, el concesionario debe velar por el excelente estado de las vía y sus obras complementarias, esto con el fin de garantizar un excelente nivel de servicio y controlar el deterioro físico de los diferentes elementos constitutivos de la carretera, el concesionario debe tener la capacidad de reparar, en el menor tiempo que sea posible, los defectos y daños que se evidencien con el pasar del tiempo, o que afecten la operatividad de la vía o parte de ella.

Para garantizar el buen estado de la infraestructura, el concesionario debe establecer planes de mantenimiento rutinario, mantenimiento según auscultación y atención de emergencias.

El mantenimiento rutinario está compuesto por las tareas que se deben acometer con el fin de garantizar la buena apariencia, el aseo y buen funcionamiento de los elementos instalados a los largo de corredor vial, las tareas incluyen rocería de taludes y zonas verdes, lavado de calzadas, peajes, básculas, zonas de servicio, señalización verticales, señalización

horizontal, postes SOS, alcantarillas, cunetas, descoles, etc.; limpieza de drenes, box couverts, zanjas de coronación; mantenimiento y calibración de sistemas de monitoreo, ventilación, medición de gases, conteo vehicular, peanas y demás elementos integrantes de la vía.

Con una periodicidad determinada, se debe hacer la auscultación de todos y cada uno de los elementos de la carretera y de los sistemas que hacen posible la operación y uso de la vía, generalmente estos periodos son de cuatro meses, para identificar los daños que merecen reparación o cambio, con los resultados de la auscultación, se elaboran programas de reparación de tal manera que se garantice el óptimo estado de la vía. Un adecuado mantenimiento según auscultación garantiza reparaciones sencillas de bajo de costo, el hecho de no hacerlo como corresponde, generará deterioro de los elementos de la vía, y por ende, altos costos en la ejecución de las medidas correctivas.

Además, se deben establecer mecanismos para la realización de las intervenciones mayores que la operación de una carretera requiere, tal es el caso de labores de mantenimiento y reparación de pavimentos, cambios de la señalización horizontal y vertical, modernización de los sistemas de monitoreo y control, etc., labores que requieren de importantes inversiones que deben ser provisionadas en la fase de planeación del proyecto.

Finalmente. El concesionario debe tener los elementos necesarios para atenciones inmediatas y de emergencia, accidentes de tránsito, derrumbes, robos de infraestructura, inundaciones, avalanchas, y todo hecho imprevisible debe ser atendido de manera adecuada, es así, como las concesiones viales en su estructura organizacional mantienen cuadrillas especializadas en el manejo de emergencias de todo tipo u origen.

Es en esta etapa en la que se recupera la inversión realizada en las anteriores fases del proyecto. En primera medida, es en esta etapa en la que el Gobierno Nacional hace los aportes pactados, de acuerdo con la inspección y verificación del cumplimiento de todos los requisitos exigidos en el contrato; además, en esta etapa, a través del cobro a los usuarios de los peajes, se recuperaría la mayor parte de la inversión hecha en las etapas de diseño, planeación y construcción, incluido el pago de la deuda y sus costos financieros, se obtendrían los dineros para el mantenimiento de la infraestructura y se generarían las utilidades esperadas.

Al terminar la etapa de operación y mantenimiento, el bien debe retornar al Estado, según los documentos Conpes que reglamentan las concesiones de cuarta generación, esto debe suceder dentro de los 30 años siguientes a la firma de los contratos. Basado en los datos obtenidos por Bitran, Nieto y Robledo en el estudio comparativo del comportamiento de las concesiones viales en Colombia, Chile y Perú, cabe anotar que en los casos de las concesiones viales de primera, segunda y tercera generación, los contratos han tenido, en algunos casos, ampliaciones en plazo hasta por un 627% del tiempo inicial pactado en los convenios inicialmente firmados, es así como algunas vías retornaron al estado hasta dentro de 60 años.

2.3 ¿Que es el riesgo?

El riesgo se puede definir como la posibilidad de ocurrencia de una situación adversa que genere un daño sobre personas, organizaciones o sus bienes. En el transcurso de la vida, es totalmente imposible desligarse del riesgo, el solo hecho de estar vivos trae intrínseco un sistema complejo de asociación al riesgo, se encuentra que la mayoría de las actividades propias de la sociedad están expuestas a situaciones indeseadas que pueden ser la causa de daños físicos, morales y económicos.

El riesgo es un fenómeno que nació con la humanidad, y ha ido transformando en la medida que la raza humana ha trasegado por el camino de la evolución, sin embargo, su estudio metódico es una ciencia nueva que se apoya en sistemas de clasificación, medición, análisis y establecimiento de políticas de mitigación de los efectos adversos que se puedan generar ante la ocurrencia de situaciones indeseadas, es imposible separar el riesgo de la actividad humana.

La química del cerebro define si una persona es temerosa o temeraria, y si en el trasegar de la vida pasará buscando o esquivando el riesgo. Se cree que un buen dirigente es aquel que se expone a riesgos medidos, situaciones ante las cuales tiene la posibilidad de perder o ganar, siendo esta última opción la que tiene mayor posibilidad de ocurrencia y por ende da mayor posibilidad de éxito, las personas de éxito no son las que esquivan mejor el riesgo, son las que mejor lo manejan, esta misma premisa se cumple en el ámbito empresarial (Molinuevo J., 2005).

Según Luhmann las empresas están compuestas por personas, lo que conlleva a la existencia del riesgo, que se hace un fenómeno propio de las actuaciones de humanas, que consciente o inconscientemente en sus decisiones impactan las organizaciones, un riesgo natural por sí mismo no es un riesgo, toma su esencia en el momento en que resultan afectadas de manera negativa las personas o sus bienes, el riesgo es un fenómeno firmemente ligado a la naturaleza humana (Luhmann 1991).

En el caso de este trabajo, se analizarán los riesgos propios de un contrato de concesión vial de cuarta generación en Colombia. Para empezar es posible definir el riesgo asociado a un contrato de construcción de infraestructura, como la contingencia, probabilidad, o proximidad

de un peligro o daño, que afecte los intereses de los inversionistas de un proyecto. Normalmente se califica el riesgo desde el lado de los eventos negativos que suponen la pérdida económica con sacrificio de activos o toma de deudas, bien sea con el sector financiero o con organismos dueños de capital, como es el caso de los fondos de pensiones y cesantías entre muchos otros organismos aportantes de recursos. (Flanagan, R. & Norman G. 2008).

Además, de acuerdo con Bunni y Macdonald, en lo referente a la definición del riesgo como el efecto combinado de la posibilidad de ocurrencia de un evento no deseado y la magnitud de dicho evento; desde el punto de vista matemático, el riesgo se puede expresar como el producto del peligro de ocurrencia del suceso adverso y la posibilidad de ocurrencia. Esta definición da cabida no sólo a las pérdidas, sino que también da espacio a los posibles beneficios y oportunidades que el entorno de los proyectos ofrece, sin embargo, en la mayoría de los casos, las situaciones que se tienen en cuenta en el análisis del riesgo están relacionadas con la Posibilidad que se tengan perjuicios.

En el caso de la concesiones de cuarta generación, por un lado, el Estado está pagando a un concesionario por asumir una serie de riesgos inherentes a los proyectos de construcción de un grupo de carreteras en el país; puede llegarse a presentar el caso en el cual dichos riesgos no se materialicen, en este escenario el contratista tendría beneficios superiores a los esperados; pero; por el otro lado, es necesario ver la otra cara de la moneda, en la cual el efecto de los sucesos adversos es superior al estimado inicialmente, generando un claro detrimento económico para el Concesionario.

2.4 Clasificación de los riesgos

Hablar de clasificación de los riesgos resulta ser un tema complejo y de extenso análisis, por cuanto existe una gran diversidad de autores, con diversas metodologías y bajo parámetros totalmente diferentes, que han creado su propio sistema para organizar las situaciones adversas que afectan las organizaciones. De igual manera, se encuentran clasificaciones particulares referentes a tipos específicos de industria o negocio.

En el caso específico de las Concesiones viales de cuarta generación, se debe tener en cuenta que hay una problemática general que afecta la totalidad de los proyectos, tal es el caso de disponibilidad de recursos, problemas jurídicos y legales, aspectos sociales, comunidades, orden público, licencias y medio ambiente, adquisición de predios, impuestos nacionales, etc.; y hay una problemática particular de cada uno de los 9 proyectos de la primera fase de dichas concesiones, estos riesgos están asociados a geología, orden público, disponibilidad de materiales, agregados para concretos y pavimentos, acarreos y sobre acarreos, mano de obra disponible, impuestos particulares, vías de acceso, etc.

Por lo anterior y debido a la gran número de actores y de actividades que exige el diseño, la planeación, construcción, mantenimiento y operación de una carretera concesionada, se genera una gran cantidad de situaciones de riesgo, que puede afectar de manera directa a la Empresa ejecutora, a sus socios, a las empresas comercialmente asociadas como proveedores, contratistas, entidades financieras, usuarios, habitantes de las zonas de influencia etc., o al proyecto y sus actividades. Es por esta razón que se hace necesario identificar y clasificar de manera sistemática los tipos de riesgo a los que las empresas constructoras están expuestas por la realización de esta tipo de proyectos.

Después de revisar varios modelos y tipos de clasificaciones de riesgos, se ha tratado de organizar un modelo general que se ajuste para la solución del problema objeto de este trabajo. Sin embargo, es posible que en la etapa de solución, sea necesario hacer ajustes, de tal manera que se llegue a tener el mejor acercamiento posible a la clasificación particular de los riesgos asociados a las concesiones viales de cuarta generación en Colombia.

Para efectos de este trabajo el riesgo se identificará como la situación negativa que en caso de materializarse genera una pérdida, nunca una utilidad, por ende, se tendrán en cuenta los riesgos que afectan negativamente las empresas ejecutoras de las obras de infraestructura.

Los consorcios constituidos para la ejecución de las obras relacionadas con las concesiones de cuarta generación, o con contratos de asaciones público privadas, están expuestas a un sin número de riesgos derivados de los procesos que se deben acometer en cada etapa que comprende el cumplimiento del objeto contractual, estos riesgos pueden ser clasificados en estratégicos, operativos y no operativos, tal como se presenta a continuación:

2.4.1 Riesgo estratégico

Este tipo de riesgo destruye valor como consecuencia de errores en el entorno competitivo, en la implementación de los proyectos, en la planeación y asignación de recursos, así como en la toma de decisiones por parte de la dirección de las organizaciones. Las empresas se exponen al riesgo estratégico cuando no están atentas a los cambios que exige el entorno empresarial en el que se desarrollan las actividades comerciales. (Grisolia López S y Pascual Camino R., 2009)

2.4.2 Riesgo operativo

Este grupo de riesgos hace referencia a la posibilidad de pérdida generada por procesos erróneamente dimensionados o por afectación interna de la gestión u operación del proyecto, modificando las condiciones inicialmente estipuladas. En el caso de la Industria de la construcción este es, posiblemente, el tipo de riesgos más común, aunque aparentemente no es el que genera la mayor cantidad de pérdidas económicas, salvo en los casos que hay pérdida de vidas humanas. Dentro de este grupo se podrían considerar:

2.4.3 Riesgos por conflicto de intereses

Para la realización de los trabajos de construcción de vías, es indispensable la compra de los predios que se afectan en el trazado físico de la carretera; bien sea infraestructura nueva o de ampliación, en muchas oportunidades los propietarios hacen exigencias irracionales para la venta de la tierra, generando largos tiempos de negociación que impactan negativamente el avance de los proyectos, tanto en términos económicos, como en tiempos y plazos de construcción.

2.4.4 Riesgos ambientales

A pesar que los proyectos de construcción de vías son liderados por la nación, bien sea a través de la ANI, del Instituto Nacional de Vías⁸ o de cualquier otra entidad estatal, uno de los grandes problemas radica en el hecho de obtener las licencias ambientales respectivas. De otra parte, la construcción es un industria de alto impacto, actividades relacionadas con la

⁸ Instituto Nacional de Vías – Invias o INV, organismo adscrito al Ministerio de Transporte, encargado de la promoción, diseño, construcción y mantenimiento de la red nacional de carreteras de primer orden en Colombia. (<http://www.invias.gov.co/>)

explotación minera, el proceso de trituración de agregados pétreos, la producción de concretos, las excavaciones, etc., deterioran el medio ambiente, lo que genera afectaciones de diversa índole, sobre las personas y su entorno de vida (Knight, R. F. & Petty, D. J., 2001) .

Durante la etapa de construcción, se le debe reportar en todos los aspectos ambientales a la corporación que corresponda de acuerdo a la zona del proyecto, estos organismos por el hecho de ser independientes y no regulados, por lo general afectan los proyectos con decisiones arbitrarias y poco sustentadas.

2.4.5 Riesgo de reputación

Uno de los activos que mayormente se cuidan dentro de la Industria de la Construcción, es la reputación de las firmas constructoras, la mala fama incide en los procesos de adjudicación de nuevos contratos, bien sean de orden estatal o privado. El incumplimiento es castigado con multas, que a su vez, limitan la participación en procesos licitatorios para la obtención de nuevas obras, e incrementan el valor de pólizas, seguros y tasas de interés (Grisolia y Pascual, 2009).

2.4.6 Riesgos laborales

Según lo expuesto por Weeks (2008), la naturaleza de la mayoría de las actividades de construcción, asociadas a un alto riesgo, puede llegar a afectar la integridad física de los trabajadores. Las labores en altura, el manejo de sustancias corrosivas o tóxicas, como cementos, asfaltos, combustibles, etc., el tener que compartir las áreas de trabajo personal con maquinaria pesada, las condiciones físicas, mecánicas, geológicas y geotécnicas del entorno,

la presencia de animales peligrosos, como arácnidos y serpientes, el clima, etc., son apenas pocos ejemplos de situaciones que pueden tener consecuencias sobre los costos laborales asociados a la industria de la construcción.

2.4.7 Riesgos físicos

Este tipo de riesgo está relacionado con los activos de la empresa y la exposición que estos tienen a sufrir daños o pérdidas generadas por múltiples factores, que van desde la mala operación, hasta daños generados por eventos climáticos, o intervención mal intencionada, por ejemplo de grupos al margen de la ley, o empleados inconformes con deseo de hacer daño directo para afectar el desempeño de los proyectos (Pollack, Griffin and Ringen, 2007).

2.4.8 Riesgos de responsabilidad

En este caso se hace referencia a las posibles reclamaciones por parte de empleados, proveedores, usuarios, etc., que puedan afectar los intereses del concesionario o contratista de una obra pública. La construcción de vías es una actividad considerada de alto impacto, que puede afectar los bienes y la integridad del contratista ejecutante, de los empleados, de los usuarios de las carreteras y de los habitantes de la zona de influencia, situaciones que son propicias para demandas y acciones legales por indemnizaciones y restitución de bienes de personas afectadas. (Pollack, Griffin & Rongen, 2007).

2.4.9 Riesgo no operativo

Toda situación desfavorable, producto del entorno en el que se desempeña un negocio o empresa es considerado como riesgo no operativo, los cambios legislativos, los ciclos

económicos de un país, en número de competidores que entran en el negocio, etc., son algunos ejemplos de riesgos que no son propios de la operación de la empresa.

2.4.10 Riesgo de mercado

Muchas de las empresas asociadas para participar en la construcción de la cuarta generación de concesiones, o para proponer asociaciones público privadas, cotizan e invierten valores en bolsa, situación que las expone a las variaciones de los mercados de valores. De otra parte, existe una alta posibilidad de variaciones importantes en los precios de algunos insumos requeridos en el proceso constructivo, tal es el caso, por ejemplo, de los aceros de refuerzo para la construcción de estructuras, y de los asfaltos para las mezclas de los pavimentos, esto como consecuencia que la producción nacional no es suficiente para abastecer las necesidades de las obras próximas a ejecutarse, situación que obliga a la importación de estos insumos.

2.4.11 Riesgo legal

De acuerdo con lo expuesto por la Organización Mundial del Comercio⁹, en su informe anual del año 2002, en el aparte en el cual describen algunos de los problemas que afectan el comercio internacional y la globalización, destacan que Colombia se ha caracterizado por su

⁹ Organización Mundial del Comercio OMC. La Organización Mundial del Comercio (OMC) es la única organización internacional que se ocupa de las normas que rigen el comercio entre los países. Los pilares sobre los que descansa son los acuerdos de la OMC, que han sido negociados y firmados por la gran mayoría de los países que participan en el comercio mundial y ratificados por sus respectivos parlamentos. El objetivo es ayudar a los productores de bienes y servicios, los exportadores y los importadores a llevar adelante sus actividades. (http://www.wto.org/spanish/thewto_s/whatis_s/whatis_s.htm).

inestabilidad legal, debido en gran parte a que es el tercer país del mundo con mayor número de normas, pero también de los últimos en el control y cumplimiento de las mismas, además, cada gobierno de turno modifica la legislación según sus propios intereses, generando, en muchas ocasiones, incumplimientos en los negocios establecidos, esta situación aleja al inversionista, y aumenta los costos de los proyectos que se ejecutan con la participación, principalmente, de organismos y empresas internacionales, en el mismo documento se recomienda a las naciones con este tipo de problemas buscar las herramientas conducentes simplificar y estabilizar el universo legal que define las reglas de juego del comercio y la contratación.

Una de las condiciones específicas de los contratos de las concesiones de cuarta generación, y de las alianzas público privadas, exige que para el desembolso de los aportes del Estado, es necesario que el contratista haga entrega de tramos funcionales de vía, sin embargo, no es totalmente claro a qué se hace referencia con un tramo funcional, la definición puede ser totalmente subjetiva, y por ende los desembolsos de dinero dependerán del capricho de un grupo de personas, y no de un análisis detallado para verificar el cumplimiento de una serie de procesos y actividades. (Andrade, 2014)

2.4.12 Riesgos sociales

Son los generados por afectaciones a grupos o asociaciones de personas. Ante los proyectos de construcción de infraestructura, en especial los de construcción de carreteras, las comunidades indígenas y negritudes, asentadas en la zona de influencia de los proyectos, reclaman por jugosas indemnizaciones y prebendas exageradas, que en muchas oportunidades han parado importantes proyectos de desarrollo.

Todos los proyectos tienen influencia sobre zonas rurales con problemas de seguridad, bien se trate de grupos alzados en armas, o de grupos de delincuencia común, existe una alta posibilidad de exposición a paros, protestas, secuestros, extorsiones, entre otras modalidades de delincuencia generada por este hecho, situaciones que perturban el normal acontecer del desarrollo de los proyectos en sus diferentes etapas.

2.4.13 Riesgos del entorno

Hace referencia a la ubicación geográfica del lugar donde se realizarán las actividades propias de los contratos adjudicados dentro de las llamadas concesiones de cuarta generación, este hecho contempla la posición geográfica que determina las características económicas, políticas, sociales y culturales de los sitios de influencia de las vías a construir.

Además, esta misma ubicación geográfica, determina las condiciones de orden morfológico y mecánico de los suelos, el clima, la disponibilidad de materias primas, mano de obra calificada, así como la posibilidad de inundaciones, incendios, avalanchas, terremotos etc.

2.5 La gerencia del riesgo

La toma de decisiones debe estar acompañada de la gestión del riesgo. Para gestionar los riesgos, es necesario tener una metodología de identificación, clasificación, valoración como base de la toma de decisiones cuyo objeto es controlar los riesgos y mitigar los efectos adversos generados por situaciones indeseadas.

La gerencia de riesgos permite la identificación y el análisis de los riesgos a los que está

expuesta la empresa en sus decisiones corporativas, competitivas o en los procesos de gestión e innovación. El concepto de riesgo, asociado a un suceso desfavorable, deja abierto un amplio espectro de casos que conviene identificar adecuadamente y observar su evolución futura, la propia evolución de la empresa hace que no tenga una situación estática sino dinámica; por ello, la Gerencia de Riesgos precisa de una revisión y actualización periódica.

El proceso debe ser dinámico y debe estar ligado a las diferentes etapas de los proyectos, o del giro del negocio de una empresa u organización; el mundo de hoy cambia a velocidades que muchas veces las organizaciones no perciben de manera adecuada, dejando al descubierto gran cantidad de situaciones contraproducentes que pueden golpear la estructura empresarial, esto hace que la gerencia del riesgo tenga que ser dinámica y omnipresente dentro de las organizaciones.

Los gestores del riesgo deben ser observadores de los entornos que acompañan el giro de los negocios en todas sus fases, en medio de la construcción, se acostumbra a examinar el riesgo, en alguna de las fases de los proyectos, para establecer clasificaciones que en muy pocas ocasiones son revisadas y actualizadas, generándose de esta manera archivos que muy pocas ocasiones son útiles para controlar hechos no deseados. La propia evolución del entorno competitivo hace que el número de variables de un problema cambie constantemente, inclusive modificando con el tiempo la intensidad del impacto generado por esas variables, por lo que la empresa de hoy se enfrenta a decisiones de elevada complejidad, que de no tener los mecanismos adecuados de soporte, pueden llegar a causar circunstancias indeseadas para el normal desarrollo de los negocios.

La evolución supone la adaptación a los continuos cambios, pero no todas las empresas

han sido capaces de perdurar en el tiempo, algunas de ellas han desaparecido porque no han podido, o no han sabido interpretar los cambios que el entorno les ha impuesto. La empresa tiene que tener una adecuada gestión de los recursos para tratar en todo momento de ser suficientemente flexible, además debe desarrollar una capacidad de cambio que le permita adaptarse al entorno, que, como podemos intuir, no es constante, sino variable, es muy alta la cantidad de fracasos empresariales causados por malas políticas frente al riesgo que impone el solo hecho de existir dentro de un conglomerado empresarial.

Al igual que con el tema de la clasificación de los riesgos, existen muchas teorías que hablan sobre la gestión, o gerencia del riesgo, todas las teorías consultadas persiguen los mismos objetivos, y su proceder muestran bastante similitud. De acuerdo a lo expuesto por Silvia Grisolia López y Rafael Pascual Camino, de la Fundación Mapfre¹⁰, en general la gestión, o gerencia del riesgo se basa en:

- Reconocimiento del problema o asunto. Se trata de identificar y medir el alcance del problema al que nos enfrentamos, esta tarea entraña un gran problema y es el hecho de identificar adecuadamente el problema.
- Búsqueda de información. Con el fin de poder entender de manera adecuada la situación identificada, es necesario reunir la mayor información posible que permita identificar el alcance y las posibles consecuencias o impactos que se puedan presentar sobre la organización o proyecto. En este proceso es necesario identificar fuentes de informaciones exactas o fiables.

¹⁰ La Fundación Mapfre es una institución sin ánimo de lucro, fundada en 1975 por Seguros Mapfre con el objetivo de canalizar de forma especializada, la actuación socialmente responsable de la entidad hacia la sociedad. (http://www.fundacionmapfre.org/fundacion/es_es/conocenos/quienes-somos/)

- Análisis de alternativas. Normalmente existen varias alternativas para solucionar un mismo problema. Se debe tener la experticia para garantizar que el método utilizado para el análisis sea el más eficaz.

- Evaluación de alternativas. Consiste en puntuar las distintas alternativas en función del método de análisis, de forma que se obtengan varias posibilidades de solución o mitigación de los efectos. Las decisiones deben ser objetivas, de tal manera que se logre visualizar las mejores alternativas.

- Valoración de las alternativas seleccionadas. Luego de tener claros los aspectos relacionados con la identificación del riesgo y de tener claridad sobre las posibles alternativas de solución o mitigación de los efectos negativos, es necesario hacer cálculos económicos que permitan establecer los costos de no hacer nada para controlar la situación, versus el costo de las medidas adoptadas para mitigar el impacto sobre la organización. La metodología de cuantificación va ligada al tipo de riesgo y al efecto que este genera, no es lo mismo cuantificar un riesgo financiero que un riesgo de incendio o inundación de la planta de producción, la valoración exige técnicas complejas y grupos profesionales multidisciplinarios que se encarguen de los diferentes tipos de riesgos.

- Toma de decisiones. Una vez que se dispone del grupo de posibles soluciones, se trata de elegir una de ellas en función del análisis coste-beneficio para la empresa, entendiendo como beneficio la solución o minimización de los efectos que pueda acarrear el problema. En lo posible se debe tener en cuenta que la opción elegida resuelva adecuadamente el problema, sin embargo, se deben mantener otras alternativas, de esta manera se cuenta con

opciones ante los posibles cambios en los acontecimientos ligados a las situaciones de riesgo.

Una adecuada gestión del riesgo ha de tener un enfoque preventivo, de forma que los procesos de toma de decisiones incorporen una medida del impacto sobre la organización, siendo el cálculo del impacto el componente más difícil de cuantificar en la gerencia del riesgo. La manera de presentar la información debe ser clara y completa, de tal manera que ilustre con facilidad a la alta gerencia y al colaborador en general, en la toma de decisiones, o en la coordinación de procesos que minimicen los efectos indeseados.

Tradicionalmente, la gerencia de riesgos analizaba las situaciones de gran impacto en la empresa o en su entorno, por ejemplo un incendio, un vertimiento tóxico, una inundación, un robo, un accidente de trabajo, etc., riesgos que pueden hacer que la empresa sufra una gran pérdida que tenga que atender económicamente, llegando, incluso, al extremo de desaparecer por los cuantiosos recursos requeridos para subsanar los hechos.

Las concesiones de cuarta generación se enfrentan a una situación nueva en la gestión del riesgo, puesto que la empresa se enfrenta a hechos para los que no tiene un programa de identificación, prevención y de actuación frente a un sin número de situaciones que pueden afectar el desempeño de los proyectos en sus diferentes fases, el concesionario tiene una elevada posibilidad de sufrir graves pérdidas económicas, que incluso lo podrían llevar a la quiebra irremediable.

2.6 Metodologías utilizadas en el proceso de gestión del riesgo

Se han consultado varias fuentes para conocer las metodologías utilizadas en la

presentación de los resultados del proceso de gestión del riesgo, que van desde sencillos cuadros y tablas informativas, hasta complejos sistemas electrónicos de proceso de datos ofrecidos por multinacionales en el mercado del software. Sin embargo, sea cual sea el sistema elegido, el problema gira en torno a una sola situación: identificar y presentar informes claros y detallados de acuerdo con los requerimientos de la alta gerencia y del administrador del riesgo en cada caso identificado, para establecer las acciones que permitan tratar los riesgos identificados.

Las principales metodologías utilizadas en el entorno de la industria de la construcción para la gestión del riesgo son:

2.6.1 Método Estándar Australiano

Como se ha mencionado en los apartes anteriores, el tema es complejo en los procesos de identificación, medición y mitigación de los riesgos, esto como consecuencia de la magnitud y cantidad de situaciones adversas que se pueden presentar en las diferentes etapas de ejecución de los contratos referente a alianzas concesiones viales de cuarta generación.

El análisis de la información resultante se realiza normalmente mediante tablas basadas en la aplicación del estándar australiano de la administración del riesgo, metodología muy utilizada en el sector de la construcción para identificar, clasificar y valorar el riesgo. El sistema se basa en la clasificación de los riesgos de acuerdo a la posibilidad de ocurrencia y al impacto que se puede generar sobre la organización en estudio.

Con respecto a la magnitud del impacto los riesgos se pueden clasificar en:

Bajo: Cuando el impacto no afecta de manera significativa el giro normal de las operaciones, el cumplimiento de los objetivos, la viabilidad empresarial, la seguridad o satisfacción del cliente. Las pérdidas económicas son pequeñas, comúnmente se estima que estas pérdidas no sobrepasan el 0.005% del valor del contrato.

Moderado: se relaciona con los casos en los cuales la afectación es significativa, pero no afecta el giro normal de las operaciones, el cumplimiento de los objetivos, la viabilidad empresarial, la seguridad o satisfacción del cliente. Las pérdidas económicas son mayores a las presentadas en el caso anterior, pero aún no afectan de manera significativa el negocio, normalmente estas pérdidas se estiman hasta en un 0.01% del valor del contrato.

Intermedio: En este caso se puede ver afectada la eficiencia del negocio, generando insatisfacción del cliente y retrasos en la operación, las pérdidas económicas son altas, se considera que pueden llegar a un 0.05% del valor del contrato.

Alto: La situación afecta de manera importante la organización, genera pérdidas económicas que pueden llegar hasta un 0.1% del valor del contrato.

Crítico: Se afectan de manera importante la organización, hay impacto sobre el objetivo del contrato, poniéndose en riesgo la viabilidad del contrato, las pérdidas económicas son enormes y pueden llegar hasta un 0.5% del valor del contrato.

De otra parte, la clasificación contempla la siguiente escala, de acuerdo a la posibilidad de ocurrencia de cada situación encontrada:

Remoto: si el problema puede ocurrir una vez en más de ocho años.

Improbable: la situación adversa se podría presentar ocasionalmente una vez entre más de seis y ocho años.

Moderado: hay una posibilidad de ocurrencia una vez entre más de tres y seis años

Probable: el suceso tiene la posibilidad de presentarse una vez en un periodo entre más de un año y tres años.

Casi cierto: hace referencia a las situaciones que se pueden presentar una o varias veces en un espacio de tiempo inferior a un año.

Teniendo en cuenta los parámetros anteriormente mencionados resulta el esquema que muestra a continuación, en el cual se ve la categorización del riesgo de acuerdo a su importancia. Si la clasificación caer en la zona verde, se estima que el impacto es casi nulo y la incidencia sobre la organización es casi que despreciable, en la medida que la clasificación de los riesgos de acuerdo a los parámetros antes descritos, se desplace hacia arriba y a la derecha implica que la importancia aumenta, hasta el punto de entrar en la zona roja, considerada como crítica y de suma atención.

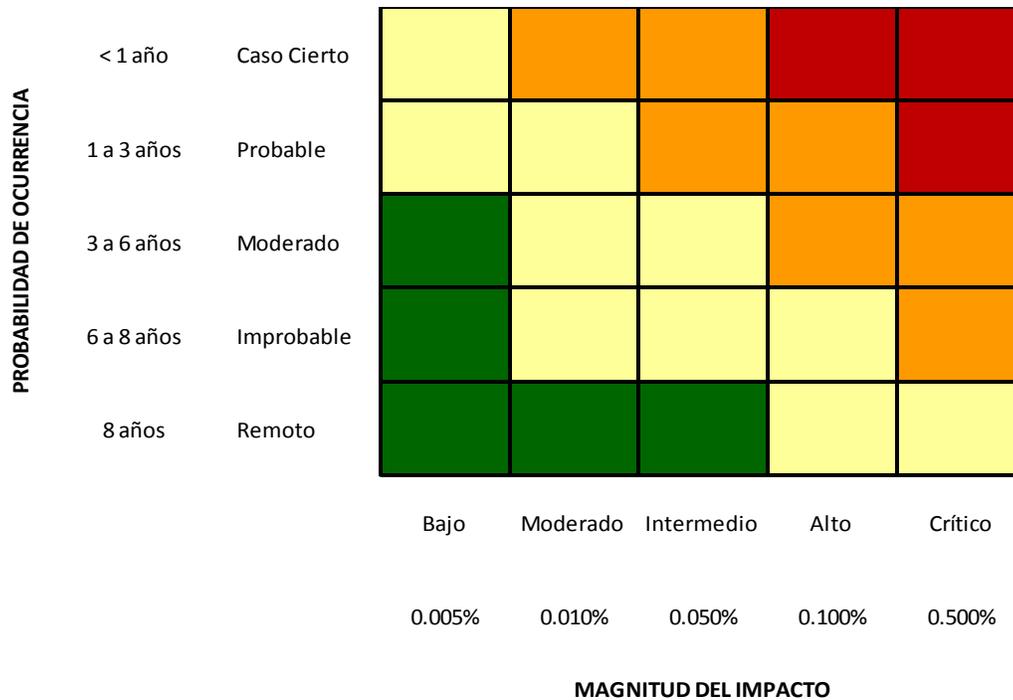


Figura 5. Matriz de clasificación de riesgos, de acuerdo a la aplicación del estándar australiano de la administración del riesgo.

La metodología antes descrita da el primer acercamiento sobre la importancia de las situaciones analizadas, caso seguido, y de acuerdo a la topología de las situaciones encontradas, se deberían utilizar metodologías más sofisticadas de valoración de los riesgos. Sin embargo, el alcance de este trabajo no hace posible entrar a evaluar los riesgos a este nivel, por lo que se dejará la matriz como herramienta de trabajo, para que los interesados en el tema avancen en los procesos de ajuste en la valoración y búsqueda de los sistemas de mitigación que minimicen el impacto adverso generado por las situaciones de riesgo.

2.6.2 Norma NTC ISO 31.000

Recientemente el Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC) reemplazó la norma NTC 5254, que trataba del Método Estándar Australiano, por la norma NTC ISO 31.000, mediante la cual se adopta, como su nombre lo dice, la Norma ISO 31.000 como base

del manejo de los riesgos en la empresa.

El objetivo de la norma es que todas las organizaciones, sin importar su tamaño enfrenten los factores internos y externos que le quitan certeza al cumplimiento de los objetivos. La norma ISO 31.000 establece una serie de principios que se deben seguir para hacer una gestión eficaz del riesgo, mediante la adopción de un marco de trabajo cuyo objetivo es integrar el proceso de gestión de riesgos con el gobierno corporativo, la estrategia, los procesos, las políticas los valores y la cultura.

Al igual que todas las normas ISO, la Norma ISO 31.000, permite la aplicación de los principios a sectores individuales de la empresa, a proyectos, procesos o productos específicos. Se basa como todas las normas ISO en el ciclo de mejora continua, planear, hacer verificar y actuar.

La Norma ISO 31000, consta de 5 capítulos:

El primero se encarga del objeto por el cual se ha creado, mostrando el objetivo principal y su marco de aplicación.

El capítulo dos se encarga de los términos y definiciones, capítulo mediante el cual, se definen los principales términos utilizados.

En el tercer capítulo se hace una recopilación de los principios requeridos para el manejo del riesgo, principios fáciles de encontrar en cualquier texto de gerencia del riesgo.

En el capítulo cuatro se aborda el marco de referencia, marco muy similar al de todas las

normas ISO, en este aparte se pretende distribuir las responsabilidades y compromisos de la gerencia del riesgo dentro de la organización. Sin embargo, no establece la manera de crear o generar el organismo responsable de gestión del riesgo, al igual que con las normas ISO 9000 o 14000, se involucra en el proceso a toda la organización, sin definir patrones específicos de responsabilidad frente al actuar con relación al riesgo.

Por último en el capítulo 5 establece una metodología de implementación del proceso sugerido para la gerencia del riesgo, define los contextos interno y externo en el que se originan los riesgos, etc.

Indagando sobre la intención de aplicar la Norma ISO 31000 a algunos gerentes y presidentes de grandes empresas constructoras colombianas, se encontró que no hay interés en su aplicación porque además de que involucra altos costos de implementación y mantenimiento, consideran que no se justifican frente a los beneficios obtenidos con su aplicación.

2.6.3 Sistemas Lean Construction

Estos sistemas de planificación nacieron como una manera diferente de gestionar proyectos específicos de construcción, aunque no tratan de manera directa el riesgo, han surgido formas de identificar, clasificar, evaluar y mitigar los efectos adversos a las situaciones que se presentan en el largo, mediano y corto plazo dentro de un proyecto de construcción. La metodología se basa en la búsqueda del origen de los problemas y la toma de decisiones para evitar que impacten la productividad de los equipos de trabajo a todo nivel dentro de la organización, desde la alta gerencia hasta los operarios de orden inferior, pasando

por todos los escalones de la jerarquía empresarial.

Al buscar el origen de los problemas y minimizar su efecto sobre la línea de producción, lo único que se está haciendo es gestión del riesgo, la gran ventaja del método es que cada persona es responsable de su propia gestión, de identificar los problemas y proponer las soluciones adecuadas, dentro de los límites de tiempo requeridos para no afectar la producción.

Las empresas constructoras que hoy están implementando la metodología Lean Construction, cuentan con equipos dedicados a identificar y monitorear los riesgos que afectan los procesos, sin embargo, dichos riesgos son analizados con los directos involucrados o afectados por la situación no deseada, siendo estos últimos quienes con su conocimiento y experticia ponen en marcha los planes necesario para evitar problemas de gran impacto sobre la organización.

Todo el proceso consta de tres fases, la primera o de largo plazo, identifica la problemática que se puede llegar a presentar en un tiempo estimado de un año, la evaluación de las situaciones adversas se hace de manera macro, analizando los objetivos específicos de los proyectos en cuestión, aquí quedan establecidos los parámetros principales que deben vigilarse para implementar acciones preventivas frente al riesgo.

De estos planes a largo plazo, nacen los planes de mediano plazo, mediante los cuales se categorizan por orden de importancia los posibles problemas detectados, de tal manera que se establecen planes de mitigación en periodos no mayores a seis meses.

Finalmente, se hace la clasificación de los planes a corto plazo mediante los cuales se analiza en cortos periodos, generalmente de dos meses, los posibles inconvenientes que se pueden llegar a tener en la ejecución de los proyectos, de tal manera que las soluciones se puedan implementar para mitigar los efectos adversos.

Cuando todo el sistema Lean se aplica de manera adecuada, se tiene excelentes resultados en la mitigación del riesgo, por cuanto, queda cubierta toda la problemática asociada a la ejecución de los proyectos, con ventaja que es el mismo ejecutor quien identifica en las diferentes etapas de las obras, que requiere para seguir adelante en el largo, mediano y corto plazo.

Generalmente para facilitar el trabajo, y por la simplicidad de entender su utilización, se parte del Método Estándar Australiano, mediante el cual, cada grupo funcional de trabajo identifica sus riesgos, para luego clasificarlos, valorarlos y buscar las medidas que sean necesarias en el proceso de mitigación de sus efectos.

Esta metodología sugerida por Lauri Koskela en 1992, se está convirtiendo la herramienta más efectiva, no solo para planificar actividades, sino para eliminar las restricciones que dichas actividades pueda llegar a tener, restricciones que no son más que riesgos de ejecución de los proyectos.

Esta es una metodología fácil de adoptar, por su lógica de aplicación, muy sencilla de explicar, con la gran ventaja que involucra a todos los miembros integrantes de los equipos ejecutores de los proyectos. Además, no requiere certificaciones costosas, posiblemente, lo único que hace falta es un experto en riesgos que de los parámetros generales para la

realización de las labores.

2.6.4 Método Risicar

Después de analizar los sistemas antes descritos, se decidió adoptar el método Risicar para la solución del problema objeto de este trabajo, encontrándose varias ventajas en su aplicación que facilitan su utilización.

“Su nombre proviene de los orígenes de la palabra riesgo en italiano. Esta nueva propuesta metodológica surge del estudio de la profesora Mejía sobre el tema de administración de riesgos, realizado desde 1998 en la Universidad Eafit de Medellín y que cobró forma en el proyecto de Diseño del modelo de control interno para entidades del Estado, auspiciado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (Usaid), operado por la firma asesora internacional Casals y Associates Inc. Y desarrollo académico por la Universidad” (Mejía R., pp. 68 – 69).

El proceso ha ido evolucionando en la medida que ha sido utilizado en organizaciones estatales y privadas, ahora es la metodología que se utiliza en las entidades estatales como herramienta para gerencia el riesgo.

Conforme lo expresa la profesora Mejía, la metodología es de fácil aplicación en diversos tipos de empresas, sin importar el tamaño o la naturaleza del negocio, el enfoque se hace por procesos, tanto en el nivel operativo, como administrativo; es un elemento de creación de cultura para el manejo de los sistema del manejo del riesgo, esto debido a que cada miembro de la organización, sin importar el nivel en el que esté, se concientiza de la

responsabilidad frente a las situaciones generadoras de riesgo.

El proceso de identificación de los riesgos, se hace desde la perspectiva interior y exterior de la empresa, para luego analizar los niveles estratégicos y operativos, con el fin de validar, en el primero de los casos, si existen amenazas que puedan llegar a afectar la misión y los objetivos estratégicos, vistos desde la cadena de valor y los macro procesos que determinan la existencia del negocio; en cuanto al nivel operativo se deben analizar las actividades propias del giro del negocio con el fin de detectar las situaciones que afecten el cumplimiento de los objetivos.

Para aplicar este sistema se deben cumplir los siguientes pasos:

- Identificación del riesgo. La finalidad es describir la situación adversa que puede llegar a afectar el proceso, dicha situación se debe particularizar dándole un nombre, un significado y una descripción. De igual manera, es muy importante, dentro de la identificación, definir cuál es el agente generador, las causas que detonan el evento y los efectos que se pueden llegar a presentar.
- Descripción del riesgo. Consiste en establecer de manera clara, la manera como se presentaría la situación desfavorable, de esta manera es posible percibir las falencias en los sistemas de control establecidos para minimizar la posibilidad que se presente este tipo de situaciones.
- Identificación de los agentes y de las causas generadoras. En el caso de la construcción de vías, los agentes y las causas de situaciones riesgosas, están dados por los

insumos requeridos para la ejecución de una determinada actividad y el entorno físico en el cual se desarrolla dicha actividad. La información resultante de este análisis es utilizada para implementar los controles que permitan mitigar los efectos de las situaciones adversas, y reducir la posibilidad de ocurrencia de las mismas.

- Identificación de los efectos. En general el efecto está ligado a una pérdida, bien sea económica, humana, de tiempo, social, ambiental, etc.

2.7 Normatividad que aplica a los contratos de concesiones viales de cuarta generación y a los contratos de APP

La normatividad aplicable en los contratos viales de concesiones de cuarta generación, está dada por la ley 80 de 1993, modificada por la Ley 1150 de 2007; además de los decretos mediante los cuales se reglamenta la contratación estatal en Colombia. Para poder entender las características, la evolución y la importancia de los temas relacionados con las concesiones viales de cuarta generación, es indispensable analizar los documentos Conpes 3045 de 1999, 3107 de 2001, 3133 de 2001, 3413 de 2006, 3760 de 2013 y 3800 de 2014, mediante los cuales el gobierno nacional define el alcance de las concesiones de primera, segunda, tercera y cuarta generación, para corregir los errores cometidos en cada una de las versiones anteriores.

Con el objeto de reglamentar los contratos bajo la modalidad de APP, el Gobierno Nacional expidió la ley 1508 de 2012, las principales características de cada una de estas normas son:

| ANTES – LEY 80 DE 1993 Y LEY 1150 DE 2007 | AHORA – LEY 1508 DE 2012 |
|--|--|
| El estado entregaba anticipos para financiar proyectos de concesiones. | La ley prohíbe la entrega de anticipos. |
| La Ley 80 de 1993 permitía adiciones a los contratos hasta por un 50% del valor inicial. Sin embargo, se presentaron casos especiales en los que las adiciones fueron hasta por 15 veces el valor inicial (Carretera Bogotá – Villavicencio) | Se limitan las adiciones al 20% del valor del contrato (Capex + Opex). |
| La ley 1150 de 2001 aumenta el tope de las adiciones hasta un 60%. Sin embargo, los contratos se adicionan por valores mayores a esta cifra. | |
| El Estado se comprometía a hacer inversiones en los proyectos, los pagos se hacían por avance de obra, esto permitía que se terminaran los recursos sin que las obras quedaran concluidas (Briceño – Tunja – Sogamoso, Bogotá – Girardot). | La retribución al contratista se hace de acuerdo con los servicios que presta la infraestructura. En el período de construcción no hay giro de dineros estatales. |
| El responsable de la mayoría de los riesgos era el Estado, por ende, el Concesionario no hacía un eficiente análisis de las situaciones adversas. | El contratista debe hacer un estudio minucioso de los riesgos presentes en los proyectos, el análisis es necesario elaborarlo antes de la presentación de la oferta económica al Estado. |
| No se analizaba la modalidad del contrato de concesión (APP u contrato de obra pública) | Se exige por ley contar con el análisis de la justificación de la modalidad de ejecución. |
| No se hacía diferencia entre quien financiaba y quien construía. | Los requisitos habilitantes de los proponentes son: capacidad legal, capacidad financiera y experiencia en inversión o estructuración de proyectos de inversión. |
| Los proyectos no estaban siendo especificados para inversionistas institucionales y financieros. | Se incentiva un esquema para atraer inversionistas institucionales y financieros. |

Tabla No 1 comparativo Ley 80 de 1993 y Ley 1508 de 2012.

En resumen la evolución del marco legal está dado por la expedición de las siguientes leyes y decretos:

- Constitución política de Colombia. En el artículo 65 se define que el desarrollo de la infraestructura adquiere carácter prioritario para el estado colombiano.
- Ley 80 de 1993. Por medio de la cual se establecen los parámetros generales y particulares de la contratación estatal en el País.
- Decreto 2171 de 1992. Mediante el cual se delega al Ministerio de Transporte la orientación, definición y vigilancia de la ejecución de la política nacional en tránsito, transporte e infraestructura vial, férrea y portuaria.
- Ley 99 de 1993. Ordena el sector público encargado de la gestión y conservación del ambiente y los recursos naturales renovables.
- Ley 105 de 1993. Dicta las disposiciones básicas sobre el sector transporte y reglamenta la planeación de sector.
- Decreto 101 de 2000. Esta norma delega en el Instituto Nacional de Vías la ejecución de las políticas nacionales para el desarrollo de la infraestructura.
- Decreto 1016 de 2000. Da a la Superintendencia de Puertos y Transporte la responsabilidad de la vigilancia sobre los contratos de Concesión en lo relacionado con carreteras, ferrocarriles y puertos.

- Decreto 1800 de 2003. Mediante el cual se crea el Instituto Nacional de Concesiones INCO, entidad encargada de administrar y verificar el cumplimiento de los contratos de concesiones y el mantenimiento del nivel de servicio para el usuario.
- Decreto 66 de 2008. Define las nuevas condiciones dentro de la contratación de concesiones para el desarrollo de la infraestructura de transporte en Colombia.
- Decreto 734 de 2012. Reglamenta el Estatuto de Contratación de la Administración Pública.

Como se puede observar, la legislación ha venido evolucionando en el tiempo, esto con el fin de corregir y ajustar las fallas que se presentaron en el pasado, sin lugar a dudas, en el futuro serán expedidas nuevas normas que ajusten aún más los procesos de contratación para el desarrollo de la infraestructura del transporte y las comunicaciones en el País.

- Ley 1150 de 2007. Introduce medidas para la eficiencia y la transparencia y se dictan otras disposiciones generales sobre la contratación con recursos públicos (modifica parcialmente el Estatuto General de Contratación).
- Ley 1508 de 2012. Dicta el régimen jurídico para las asociaciones público privadas, con esta norma nace la cuarta generación de concesiones viales.

De la misma manera, aplica en toda su extensión el Código de Comercio, el Código Sustantivo del Trabajo, El código Nacional de Tránsito, y todas las leyes que exijan el cumplimiento de la Constitución Política de Colombia.

Se deben tener en cuenta las normas que definen la consulta previa con comunidades indígenas y afroamericanas, y las que reglamentan la compensación por la adquisición de predios.

La consulta previa es el derecho fundamental que tienen los pueblos indígenas y los demás grupos étnicos, de poder decidir sobre medidas (legislativas y administrativas) o cuando se vayan a realizar proyectos, obras o actividades dentro de sus territorios, buscando de esta manera proteger su integridad cultural, social y económica y garantizar el derecho a la participación. Se fundamenta la consulta previa en el derecho que tienen los pueblos de decidir sus propias prioridades en lo que atañe al proceso de desarrollo, en la medida en que éste afecte a sus vidas, creencias, instituciones y bienestar espiritual y a las tierras que ocupan o utilizan de alguna manera, y de controlar, en la medida de lo posible, su propio desarrollo económico, social y cultural. Además, en el derecho de dichos pueblos de participar en la formulación, aplicación y evaluación de los planes y programas de desarrollo nacional y regional susceptibles de afectarles directamente... (Artículo 7 Convenio 169 de la OIT).

El proceso de consulta previa, en la mayoría de los casos puede llegar a demorarse varios meses, inclusive años, esto debido a las dificultades que pueden llegar a presentarse en la conciliación de las compensaciones que el constructor debe pagar a la comunidad por el hecho de intervenir predios de su propiedad. De igual manera, el costo de dichas compensaciones solo podrá ser tasado en el momento que se llegue a un acuerdo legal, sin embargo, para efectos de elaboración de los presupuestos de ejecución del proyecto, es necesario cuantificar cifras aproximadas que cubran los valores pactados.

En cuanto a la adquisición de los predios requeridos por el proyecto, se deben tener en cuenta las tres componentes de cálculo que definen el costo de un predio, los cuales son:

- Valor comercial y catastral del predio. Este es el valor de la tierra y las construcciones que se encuentren sobre ella, generalmente para tu cálculo se deben contratar especialistas que hagan el respectivo avalúo conforme a los precios de mercado de la tierra, luego este valor debe ser negociado con el propietario en la búsqueda de un acuerdo económico, en caso de no lograrse este acuerdo, se deberán utilizar los mecanismos que establece la ley para la adquisición de los predios.

- Factor social. Es el valor que se le reconoce al propietario de la tierra a modo de compensación por el hecho de tener que cambiar algunas situaciones de su normal vivir, el monto se tasa de acuerdo a valores establecidos en la normatividad vigente para la gestión predial en la construcción de carreteras.

- Lucro cesante. Corresponde a la compensación que se ha de pagar a los propietarios de terrenos, que además del lote en sí, hacen una explotación comercial del mismo, este valor presenta un sin número de dificultades para su cálculo, puesto que depende de la rentabilidad estimada de la labor comercial que ejerce el dueño de la tierra, razón por la cual, su cálculo puede llegar a ser muy subjetivo y complejo.

En la primeras etapas del proyecto, cuando se analiza la pre factibilidad, e incluso en algunos casos la factibilidad, no se tiene certeza del valor del costo de la tierra, lo que implica la búsqueda de asesores expertos que deduzcan el monto a incluir en los presupuestos de costos, este valor en ningún momento se puede despreciar, debido a que la gran cantidad de predios

da como resultado una alta incidencia del costo de la tierra sobre los costos totales del proyecto.

3 Método de solución

El proceso que se llevó a cabo para abordar el problema, nació con el análisis detallado de los pliegos de condiciones, los documentos Conpes y la legislación que han enmarcado el proceso de precalificación, licitación y adjudicación del primer paquete de obras que componen la cuarta generación de concesiones viales en Colombia, caso seguido se procedió a la búsqueda de bibliografía referente a temas como definición de riesgo, tipos de riesgo, metodologías de análisis de riesgos.

En esta fase se identificaron las diferencias existentes entre las anteriores generaciones y la cuarta generación de concesiones viales, con el estudio de los documentos antes mencionados, quedó de manifiesto que el estado colombiano transfirió el total de los riesgos asociados a estas obras al contratista ejecutor, situación de la que surgieron muchas dudas con respecto al impacto que podían tener las situaciones adversas, propias de las diferentes fases de la ejecución de los proyectos, sobre las empresas adjudicatarias de los contratos resultantes del proceso de formulación, licitación y ejecución de los contratos de concesiones viales.

Ante el panorama descrito anteriormente, la mayoría de las empresas constructoras, sino todas, recurrieron en primera instancia a las aseguradoras para pedir apoyo en el trabajo de la identificación, clasificación y manejo del riesgo. El trabajo presentado por dichas firmas de seguros, no satisfizo las expectativas del autor de este trabajo, razón por la cual vio la necesidad de explorar y profundizar en tan importante tema, que sin lugar a dudas, está cambiando las costumbres de los últimos cincuenta años de la industria de la construcción de proyectos de infraestructura.

Las empresas aseguradoras ante todo son vendedoras de pólizas, no son gestores de riesgos, razón por la cual en sus análisis para este tipo de contratos solo contemplan los riesgos asegurables y la manera como a través de una póliza queda cubierto el contratista. Pero, es muy claro que las aseguradoras contemplan una mínima parte de los riesgos a los que se está expuesto en este tipo de contratos, riesgos que en su mayoría han sido transferidos por el Estado al Contratista. Se ha presentado una situación totalmente nueva y desconocida en el sector y los sistemas de contratación, esto como resultado de la globalización y de la necesidad de inversión privada en el desarrollo de la Nación.

Ante la situación descrita anteriormente, se entró a reconocer los diferentes parámetros asociados al tema, y la interacción existente entre dichos parámetros, esto con el fin de tener una base sólida de conocimientos que permitiera la identificación de los riesgos en las diferentes etapas de la ejecución de los contratos.

Con el fin de obtener el mejor resultado del análisis objeto de este trabajo, se estudiaron varios sistemas de identificación, evaluación y calificación de los riesgos, se determinaron las similitudes y las diferencias de cada uno, esto con el fin de adoptar la metodología que mejor se ajustara a los objetivos propuestos, luego de comparar los diferentes sistemas de identificación de los riesgos, se decidió que el método que más se ajusta a las necesidades de la gestión de riesgo en contratos de diseño, construcción y operación de macro proyectos viales, es el método Risicar, esto debido a la facilidad de identificación de procesos y actividades, además facilita las fases posteriores de clasificación y evaluación. De igual manera, por el hecho de identificar el agente generador, las causas y los efectos, hace posible la generación de las acciones de elaboración de los procedimientos de prevención, monitoreo

y control de los riesgos.

Para efecto de organizar las labores antes descritas, los proyectos de APP y concesiones viales de cuarta generación se dividieron en cada una de las etapas descritas en el capítulo 2 de este trabajo, para luego proceder a definir las actividades principales objeto del respectivo análisis de riesgos.

Debido a lo extenso del tema, y al ser la primera vez que se aborda de manera profunda, la clasificación, la evaluación y la formulación de medidas de mitigación de los riesgos encontrados en cada fase del proyecto no hacen parte del alcance de este trabajo. Sin embargo, es el primer eslabón de la cadena de estudios que se han de hacer para culminar la labor, que permitirá a los expertos en el tema de concesiones contar con información valiosa para el manejo de los riesgos en este tipo de contratos.

Para la identificación de los riesgos en algunos casos fue necesario consultar algunos profesionales especializados en áreas específicas como son gestión predial, ambiental, social y legal, esto con el fin de llegar al detalle de cada una de las situaciones que resultan riesgosas durante cada una de las fase de la ejecución del proyecto, los profesionales colaboradores en estos temas fueron: Doctora Francisca Romero Sánchez asesora legal de varias empresas constructoras a nivel nacional, Ingeniera Carmen Elena Lopera Fiesco Gerente Técnica de Cass Constructores S. C. A., Ingeniera Catastral Ingrid Johanna Ubaque Ariza Directora de Gestión Predial de Cass Constructores S. C. A., Doctora Martha Roció Jiménez, asesora experta en manejo de temas sociales en concesiones viales, Arquitecto Jorge Enrique Cardona Garay Director Técnico de Cass Constructores S C. A., Ingeniero Ambiental José Reinel Mondragón Director Minero Ambiental de Cass Constructores S. C. A., ingeniero Geólogo

Libardo Sandoval Pacheco Gerente de Proyectos de Cass Constructores S. C. A., Ingeniero
Luis Homero Tarapuez Rocero Director de Proyectos de Cass Constructores S. C. A.

La información resultante de la identificación de los riesgos, en las diferentes etapas de los macro proyectos viales, se clasificó y ordenó en los formatos establecidos para efectos de presentación del informe de resultados, el cual hace parte del siguiente capítulo del trabajo.

Luego de la depuración respectiva se procedió a validar el contenido de la identificación de los riesgos con algunos de los profesionales colaboradores en cada área y con la Ingeniera Carme Elena Lopera Fiesco, esto con el fin de validar y complementar el contenido del trabajo realizado.

4 Presentación y análisis de resultados

Antes de la presentación y análisis de resultados, con el fin de contextualizar el tema dentro de la realidad transformadora que está viviendo la industria de la construcción en Colombia, se considera importante dar un breve vistazo a los antecedentes generadores de los sistemas de contratación bajo la modalidad de APP, y en especial el modelo de concesiones de cuarta generación.

4.1 Antecedentes

Es necesario identificar las causas que llevaron al gobierno nacional a modificar la regulación de las concesiones viales, la experiencia de las anteriores generaciones evidenció algunos factores que alteraron el desarrollo eficiente de los proyectos; estos mismos factores fueron la causa de problemas relacionados con la evolución normal de los proyectos, generando atrasos, mayores requerimientos de recursos y adiciones los plazos estimados de construcción.

Los sistemas de concesiones viales nacieron al tiempo en varios países de América del Sur como Chile, Perú y Venezuela, en este último país todos los contratos fueron cancelados y los bienes de los concesionarios expropiados bajo el gobierno socialista que llegó al poder a comienzo de la década del año 2000, dejando a esta nación en el último lugar del desarrollo vial de la región; a modo de ilustración se hace un breve comparativo en que se muestran las renegociaciones y las adiciones porcentuales de recursos de los contratos en Colombia, Perú y Chile.

4.1.1 Principales razones que llevaron al Gobierno Nacional a crear la cuarta generación de Concesiones viales

Para poder entender las características, la evolución y la importancia de los temas relacionados con las concesiones de cuarta generación, es indispensable analizar los documentos Conpes 3045 de 1999, 3107 de 2001, 3133 de 2001, 3413 de 2006, 3760 de 2013 y 3800 de 2014, mediante los cuales el gobierno nacional ha definido el alcance de las concesiones de primera, segunda, tercera y cuarta generación, buscando corregir los errores cometidos en cada una de las versiones anteriores.

Según lo expuesto en el informe anual del año 2012 de la Comisión de Infraestructura de Fedesarrollo, afirman que: Colombia presenta un rezago importante en la calidad de sus carreteras, al país ocupa el puesto 126 entre 144 naciones observadas, una posición similar a la de Lesoto (110) o Uganda (110), y muy inferior a países como Kenia (72) Nicaragua (75), Ecuador (12), Chile (2)...” (p.7). Con respecto al mismo tema Marisol Argueta de Barrillas en el resumen de World Economic Forum, The Global Competitiveness Report de 2012, afirma con respecto a Colombia que hoy el país tiene algo más de 12.000 kilómetros de carreteras pavimentadas, para llegar a tener la densidad media de los países de la región, Colombia necesitaría alrededor de 65.600 kilómetros más de carreteras de alta especificación, esto como requisito de la competitividad que exigen los tratados de comercio recién firmados, y que son la base de la economía de los próximos cincuenta años. (Foro económico mundial, 2012).

De acuerdo a lo expuesto en el mismo Foro Económico Mundial (2012) y al contenido del informe de la comisión de Infraestructura de Fedesarrollo (2012) el atraso se debe a la baja inversión en infraestructura en la segunda mitad del siglo XX, la cual solo llegó en promedio a

2% del PIB. Además, la Constitución Política de 1991 priorizó el gasto social sobre el gasto en infraestructura, retrasando aún más el desarrollo vial de la nación. Por otro lado Andrade (2013) complementa esta información cuando afirma que en la década de los noventa el gasto social pasó del 4.89% al 13% del PIB, mientras que la inversión en infraestructura en esos mismos años no superó el 2% del PIB.

Otra de las razones que explica el retaso del desarrollo vial en el país es la lejanía entre los centros de producción y los puertos, pues según lo expuesto por Restrepo (2005) “.....el costo de envío de productos desde la capital Bogotá, hasta la costa Caribe tiene un promedio de US 94 por tonelada, es decir US 34 más que el costo de transporte de los mismos productos desde Cartagena hasta Shanghái...”. Para cerrar la brecha en infraestructura sería necesario invertir en este sector mínimo el 3.1% del PIB anual, desde el año 2013 hasta el año 2020, esto con el objeto de llegar a tener alrededor de 44.000 kilómetros de vías pavimentadas, con lo que se lograría conectar los centros de producción con los puertos internacionales (Fedesarrollo, 2012).

Por lo anterior, el Gobierno Nacional entró a diseñar un plan para intentar salir del atraso en que se encuentran las carreteras del País. Con este fin ha destinado los primeros 44 billones de pesos y ha empezado a estructurar la cuarta generación de concesiones viales (Andrade, 2013).

El esquema de inversión, participación y dirección del Estado entró en crisis por factores de ineficiencia administrativa y ausencia de recursos, circunstancias que motivaron la necesidad de considerar la participación del sector privado para que invirtiera en recursos y asumiera los riesgos propios de las actividades que habían sido desarrolladas tradicionalmente

por el Estado. El contrato de concesión se constituyó en uno de los principales instrumentos para cumplir este propósito (Pino, 2005).

Pero no todo es beneficio, nace una serie de inconvenientes asociados al riesgo, que es necesario abordar. Para poder hacer la correcta identificación de los riesgos a los que se exponen los constructores de carreteras, resulta de suma importancia entender la definición del contrato de concesión dado en los siguientes términos: “Los contratos de concesión son los que celebran las entidades estatales con el objeto de otorgar a una persona llamada concesionario la prestación, operación, explotación, organización o gestión, total o parcial, de un servicio público, o la construcción, explotación o conservación total o parcial, de una obra o bien destinados al servicio o uso público, así como todas aquellas actividades necesarias para la adecuada prestación o funcionamiento de la obra o servicio por cuenta y riesgo del concesionario y bajo la vigilancia y control de la entidad concedente, a cambio de una remuneración que puede consistir en derechos, tarifas, tasas, valorización, o en la participación que se le otorgue en la explotación del bien, o en una suma periódica, única o porcentual y, en general, en cualquier otra modalidad de contraprestación que las partes acuerden.” (Ley 80 de 1993, artículo 32).

Ahora bien, es necesario poner al lector en contexto para poder identificar cómo han evolucionado los contratos de concesión en el país, y como a través de esa evolución las responsabilidades se han trasladado del Estado al Concesionario, de tal manera que de unos pocos riesgos en los contratos de primera generación, se ha pasado a un modelo en el cual la gran mayoría de los riesgos los debe asumir el particular, por ende, para entender la dinámica de esta transformación, es necesario revisar la historia de los documentos Conpes por medio

de los cuales el Gobierno Nacional ha redefinido los contratos de Concesión, y en especial de concesiones viales, que es el tema objetivo de este trabajo.

En 1994 nació la primera generación de concesiones viales, denominadas concesiones con ingreso garantizado, la característica principal de este tipo de contrato radica en que la Nación garantizaba los ingresos del contratista, independientemente del número de vehículos que transitaran por la vía en cuestión (Conpes 2775, 1995). Lo anterior, junto con la falta de diseños y estudios suficientes para la ejecución de las obras, hizo que el sistema fracasara a consecuencia que resultaba excesivamente oneroso para el país.

Por todo lo sucedido con la primera generación de concesiones viales, El Gobierno Nacional expidió un documento Conpes, mediante el cual intentó corregir los errores y salvaguardar los intereses de la Nación, es así como nació la segunda generación de concesiones basada en el otorgamiento de garantías parciales durante el periodo de operación, se introdujo el concepto ingreso esperado, por medio del cual no se garantizaba un tráfico y un ingreso mínimo de sostenibilidad y retorno de la inversión; era responsabilidad del contratista establecer el monto de las obras, a cambio el Estado otorgaba el tiempo necesario de operación para que se diera el retorno de la misma, y en ese momento la infraestructura regresa a la Nación (Conpes 3045, 1999; Conpes 3107, 2001, Conpes 3133, 2001). Es de resaltar que los documentos no contemplaron la entrega de unidades funcionales por parte del contratista, para el reembolso de los valores de construcción a cargo del Estado, esto creó problemas de continuidad y puesta en servicio de los proyectos, es así como existen proyectos que llevan más de 10 años sin que se terminen las obras objeto del contrato.

Con el fin de mejorar lo antes sucedido, nació la tercera generación de concesiones

viales con la expedición de tres nuevos documentos Conpes, mediante las cuales se intentó modificar aspectos normativos relacionados con las prórrogas para la terminación de las obras, y con las adiciones presupuestales que fueron generalizadas en las dos generaciones anteriores. Fue así como se destacó la entrega de la Ruta de Sol, que incorporó variables estructurales en temas de asignación de riesgos y criterios de adjudicación de contratos; sin embargo, aun el Estado era garante por muchos de los riesgos asociados al construcción de las obras, es así como, en el tramo uno de la mencionada vía, a la fecha hay un retraso de tres años en la ejecución de los trabajos, esto como consecuencia de los problemas ambientales que se presentan en la zona por la existencia de reservas forestales; de igual manera, el riesgo asociado a la gestión social, predial y ambiental eran a cargo del Estado (Conpes 3413, 2006).

Para liberar al estado de todas las responsabilidades asociadas a las obras de construcción, rehabilitación y ampliación de las carreteras, salvo el riesgo geológico en la construcción de túneles, el Gobierno Nacional expidió los dos últimos documentos Conpes en el año 2013, mediante los cuales se creó la cuarta generación de concesiones viales, y se establecieron las reglas que regirán los contratos de este grupo de obras (Conpes 3760, 2013; Conpes 3780, 2013).

De todo lo anterior resulta que ahora el contratista es el absoluto responsable de un gran número de riesgos que antes eran a cargo del Estado, o que sencillamente no se conocía su existencia, esto hace necesario que se identifiquen las situaciones adversas comunes a todos los contratos, y las específicas relacionadas con las condiciones particulares de cada vía en particular. De lo anterior resulta una gran cantidad de elementos que pueden afectar económica y financieramente al contratista, y de los cuales, hasta el momento, no hay

precedente.

4.1.2 Aspectos generales del desarrollo de las concesiones viales en Perú, Chile y Colombia

Los siguientes son los aspectos relevantes que hacen que las responsabilidades, tanto del Estado, como del contratista, en las concesiones de cuarta generación sean diferentes con respecto a las anteriores generaciones de este tipo de contratos.

A pesar que los contratos de concesiones viales han traído innumerables beneficios para la malla vial en Colombia, también trajeron consigo grandes problemas asociados a la estructuración, ejecución y operación de las carreteras concesionadas, problemas que han resultado onerosos para el país.

Como se puede concluir de los documentos Conpes, antes citados, en las generaciones anteriores de Concesiones, el riesgo asociado a los contratos, era compartido con el Estado, esta situación fue la causa, que en la mayoría de los casos, los concesionarios llegaron a utilizar mecanismos irregulares para el cumplimiento del objeto establecido en los contratos, de tal manera que el impacto económico adverso a los proyectos fuera transferido a la Nación.

De otra parte, se sabe que en la ejecución de las generaciones anteriores de concesiones viales, se han tenido atrasos importantes en los cronogramas establecidos por los concesionarios para la ejecución de las obras, entre muchos casos, vale la pena citar el desarrollo de la vía Briceño – Tunja – Sogamoso, que se debía de construir en un plazo estimado de 4 años, y que está cerca de completar 13 años de ejecución, esto debido, entre

otras razones, a las continuas reclamaciones de orden económico, por parte del concesionario al Estado, como resultado de la mala estructuración del proyecto por parte de este último, y por la incorporación de las variantes del Puente de Boyacá y los pasos urbanos de Tocancipá y Gachacipá. Otro ejemplo es el de la carretera Bogotá – Girardot, que se ha visto afectada por innumerables problemas, económicos, financieros, técnicos y hasta de corrupción (Andrade 2013).

Los contratos de las tres primeras generaciones de concesiones no dejaban clara la responsabilidad del contratista y del estado frente a los riesgos que se pudieran llegar a presentar en las diferentes fases de ejecución de los contratos, esta falta de claridad llevó a que en los procesos licitatorios las empresas participantes en la puja para la obtención de los contratos, contemplaran en sus propuestas, valores de ejecución peligrosamente bajos con el objeto de obtener la obra, para luego vía demandas tener los ajustes correspondientes en plazo de ejecución, y en la asignación de montos adicionales de dinero que representaron jugosas utilidades para el contratista, sin el cumplimiento de los objetivos contractuales. (Andrade 2013)

La mayoría de los contratos de concesiones viales terminaron en controversias y demandas que obligaron a la instalación de tribunales de arbitramento, que terminaron en sanciones, por un lado, económicas contra el Estado, y por otro lado, en ampliaciones desproporcionadas del plazo de ejecución de las obras. Un mecanismo efectivo de presión de los concesionarios frente al Estado, para obtener los ajustes en dinero a los que aspiraban luego de un tiempo de iniciadas las obras, consistió en hacer inversiones de dinero en largos tramos de las vías, dejándolos inconclusos, de tal manera que se tuviera el apoyo de los

ciudadanos por el hecho de no contar con tramos funcionales de las vías en construcción, esta práctica obligó al rápido discernimiento de las controversias con grandes pérdidas económicas para el Estado. (Andrade 2013)

Estudios juiciosos en la materia, en los que se comparó el desarrollo de las concesiones viales en Colombia, Perú y Chile, entre los años 1993 y 2010, concluyeron que hasta el año 2012, los 25 contratos de concesiones en Colombia se habían renegociado 430 veces, es decir, que en promedio cada contrato tuvo más de 17 renegociaciones, presentándose las primeras reclamaciones dentro del primer año luego de ser firmado el contrato, cifras muy superiores a las presentadas en Perú y Chile (Bitran, Nieto, Robledo, 2012), tal como se puede apreciar en el siguiente gráfico.

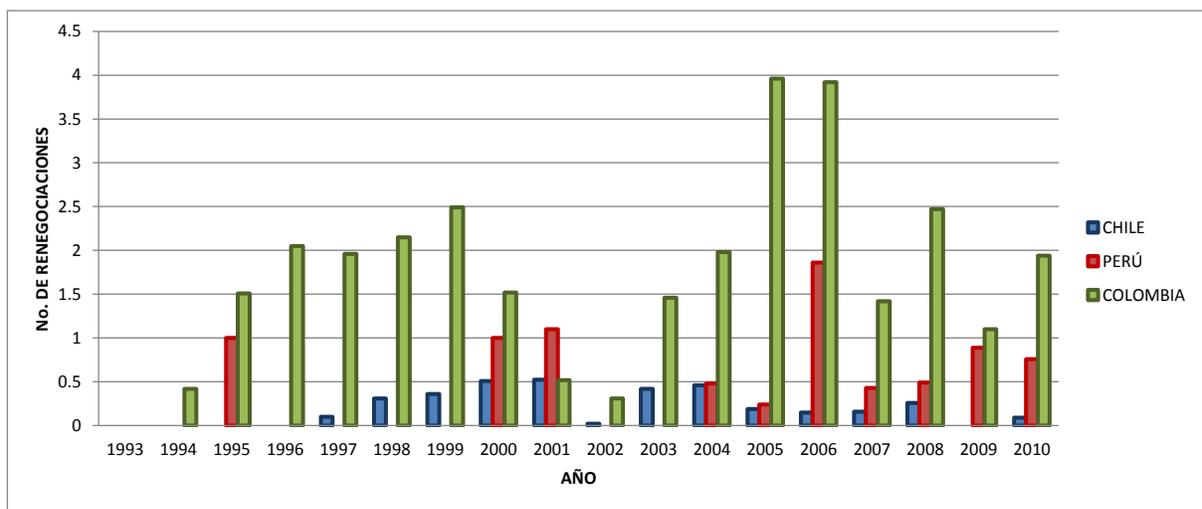


Figura 6. Número promedio por año de renegociaciones de los contratos de concesiones viales en Chile, Perú y Colombia. (Bitran, Nieto, Robledo, 2013)

De acuerdo con información del Instituto Nacional de Concesiones INCO, consignada en el informe de metas del modo carretero del año 2010, hasta el año 2009, había 25 vías

concesionadas en el país, el valor inicial de los contratos era de aproximadamente 12.09 billones de pesos (valor constante del año 2009), sin embargo, el estado había cancelado a los concesionarios 33.95 billones de pesos, es decir un 281% más de lo inicialmente contratado.

Al hacer la comparación de las adiciones que han tenido los contratos de las concesiones en Colombia, con las que se han presentado en Chile y Perú, se ven diferencias importantes en los valores adicionados; en el caso chileno, las adiciones en dinero son de alrededor del 27.76% y en Perú no alcanzan el 16%. En las figuras siguientes se muestran las diferencias, la barra representa el 100% del valor final de los contratos, el color azul el porcentaje inicial de contratación, y el rojo el monto adicionado año a año.

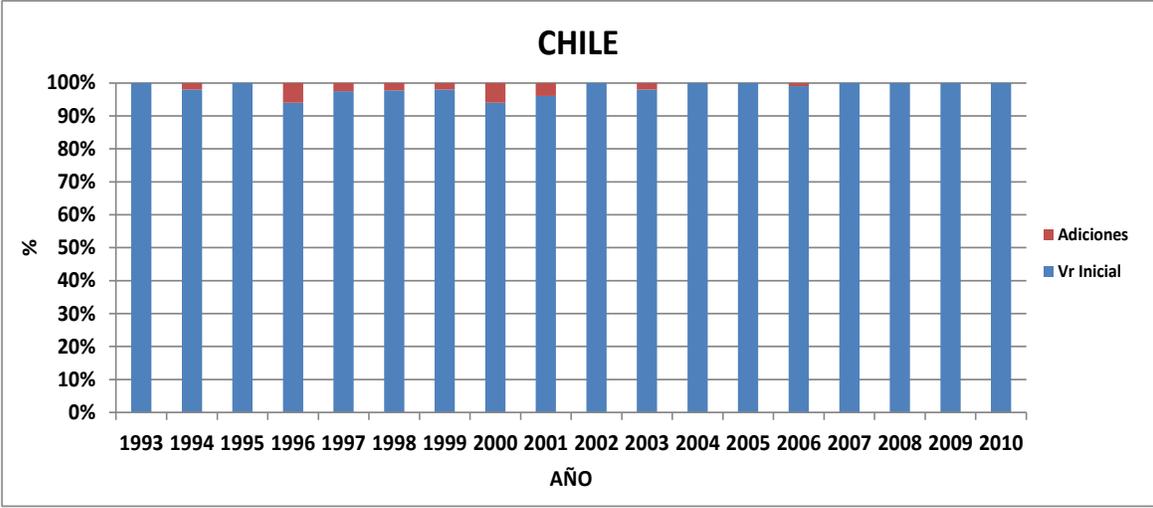


Figura 7. Valor de las adiciones a los contratos de concesiones viales en Chile como porcentaje del costo final del contrato. (Bitran, Nieto, Robledo, 2013)

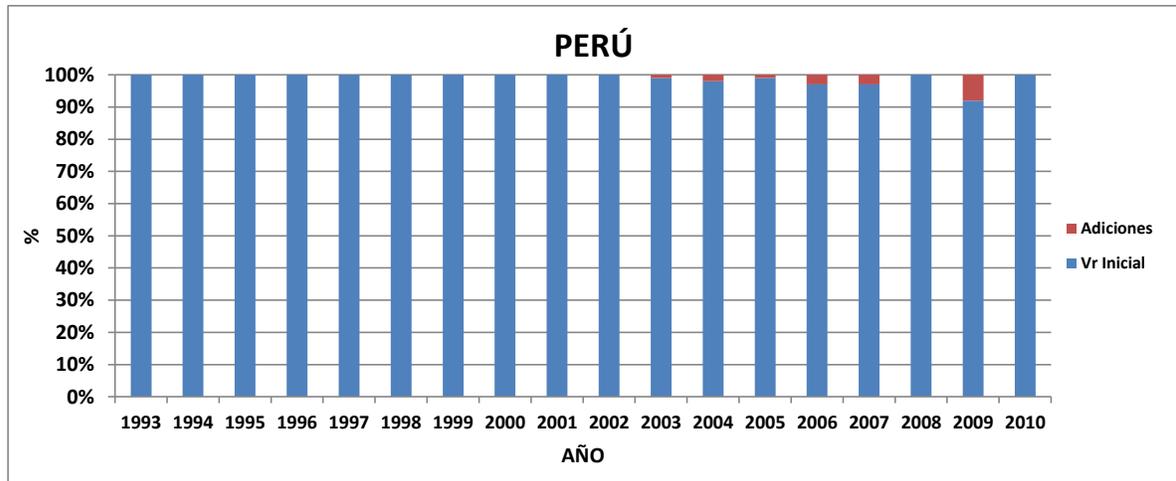


Figura 8. Valor de las adiciones a los contratos de concesiones viales en Perú como porcentaje del costo final del contrato. (Bitran, Nieto, Robledo, 2013)

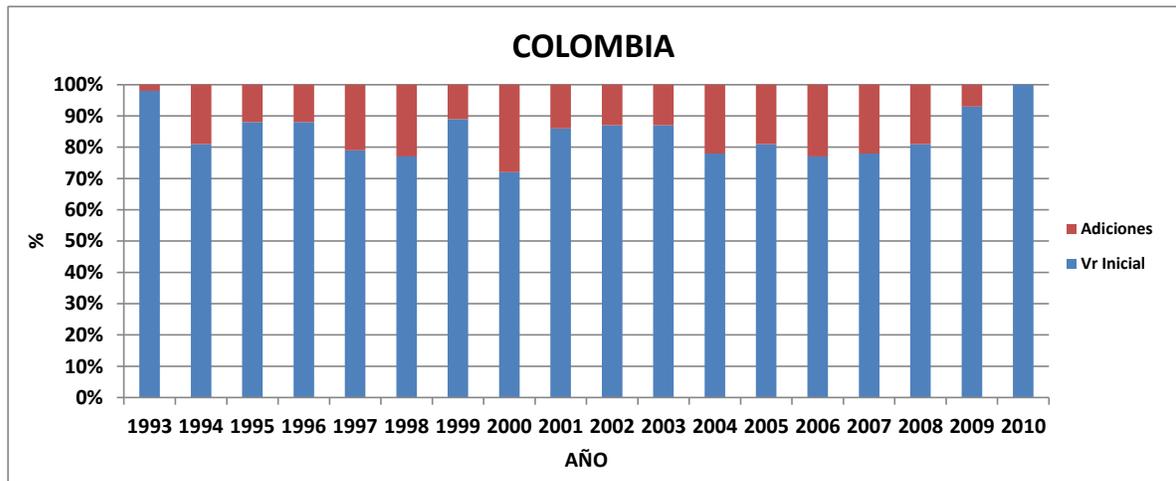


Figura 9. Valor de las adiciones a los contratos de concesiones viales en Colombia como porcentaje del costo final del contrato. (Bitran, Nieto, Robledo, 2013)

Algo similar ha sucedido con la ampliación de plazos, mientras en Chile los tiempos asignados a las concesiones viales han permanecido prácticamente constantes, en Colombia los plazos de ejecución de las obras y el tiempo de recuperación de la inversión, en casi todos los casos se ha duplicado, esto como consecuencia de la mala estructuración de los proyectos que se han licitado.

Por lo anterior, basado en múltiples estudios realizados por entidades gubernamentales y

no gubernamentales, el Gobierno Nacional decidió mejorar el marco institucional para el mejoramiento de la infraestructura vial, razón por la cual se creó la Agencia Nacional de Infraestructura, la página de la ANI en internet define la entidad como la encargada de planear, coordinar, estructurar, contratar, ejecutar, administrar y evaluar proyectos de concesiones y otras formas de Asociación Público Privada - APP, para el diseño, construcción, mantenimiento, operación, administración y/o explotación de la infraestructura pública de transporte en todos sus modos y de los servicios conexos o relacionados.(2014).

De igual manera, todos los estudios realizados, en el caso de los negocios relacionados con las concesiones viales, recomendaron la transferencia de los riesgos asociados, a los particulares ejecutores de los proyectos, esto principalmente con el fin de evitar renegociaciones futuras que impliquen ampliación de plazos y mayores asignaciones de recursos económicos.

Desde el punto de vista legal, el Gobierno Nacional expidió la ley 1508 de 2012, por medio de la cual reglamentó las Alianzas Publico Privadas – APP, e introdujo algunos sistemas para la estructuración de proyectos conforme a la práctica de modelos internacionales exitosos. Con este mecanismo se pretende mejorar la estructuración de los proyectos por medio de la asignación de mayores tiempos para la etapa de concepción y planeación, de tal forma que en fases tempranas, se supone, se identificarán las variables de orden legal, técnico, ambiental, social y financiero que afectan los proyectos de concesión, manteniendo la responsabilidad del diseño definitivo en manos del concesionario, con el objetivo que la intervención privada mejore las condiciones de los proyectos en todos los aspectos.

Con el fin de minimizar la presión de los concesionarios al Estado, con respecto a las obras inconclusas, se propuso el no compensar económicamente a los contratistas hasta tanto no hagan entregas parciales de unidades funcionales de vía, de esta manera, los aportes del Estado se harán únicamente cuando tramos específicos de cada proyecto sean entregados y puestos en operación.

Entre los múltiples estudios realizados con el fin de identificar la problemática relacionada con las concesiones viales, el Gobierno Nacional, a través del Departamento Nacional de Planeación realizó el estudio para determinar el Plan Maestro de Transporte PMT¹¹ 2010 – 2032, este estudio recogió, organizó y sintetizó toda la información referente a las investigaciones realizadas con respecto a las concesiones en Colombia, resultando el informe final compuesto por cinco grandes temas que tienen que ver con la estructuración institucional de los proyectos y los mecanismos de requeridos para modificar las condiciones que regulan las concesiones viales en el país, regulación y servicios de transporte de acuerdo con el desarrollo de las regiones, oferta de infraestructura para determinar los proyectos que se deben incluir en la cuarta generación de concesiones viales, financiamiento del sector de transporte dentro del PMT en aras de garantizar los recursos que se requieren para cumplir las metas establecidas por el gobierno, y desarrollo logístico para atender las necesidades del proceso de desarrollo vial. Con respecto a estos temas, no hay precedentes en el mundo que sean comparables con los sucesos que se han presentado.

Según lo expresado por Santiago Montenegro Trujillo, Presidente de Asofondos, Este estudio determinó que Colombia tiene una necesidad de mantener cerca de 15.000 kilómetros

¹¹ Plan Maestro de Transporte. Estudio desarrollado por el Gobierno Nacional con el objeto de desarrollar el sector transporte colombiano en el período 2010 a 2032. (Ministerio de Transporte).

de vía, mejorar 4.800 kilómetros de carretera, pavimentar cerca de 3.500 kilómetros y ampliar a doble calzada 3.200 kilómetros, con el problema de que la mayoría de estas vías no cuentan con recursos estatales para la financiación de los trabajos que se deben realizar, razón por la que el Gobierno en la búsqueda de recursos, por intermedio de la Agencia Nacional de Infraestructura, convocó a la banca nacional e internacional, a los fondos de pensiones, a constructores nacionales y extranjeros, y a inversionistas de todo el mundo. (Montenegro S, 2013)

Continúa su exposición Santiago Montenegro Trujillo haciendo referencia que a pesar de la gestión estatal el proceso de las concesiones de cuarta generación ha estado a punto de quedarse sin dinero, muchos de los llamados a participar han tomado el tema con cautela, y solo se atreverían a desembolsar dinero en el momento que la inversión sea menos riesgosa, es así como la mayoría de bancos y los fondos de pensiones limitaron su participación durante la etapa de diseño, planeación y construcción, solo aportarán recursos luego que la obra esté construida y lista para entrar en operación, lo que lleva a una desfinanciación en las primeras etapas de los proyectos, y es justamente en estas etapas, cuando se requiere la máxima cantidad de dinero para invertir.

“El principal cuello de botella para garantizar la inversión, en proyectos de desarrollo de la infraestructura, por parte del sector financiero y de los fondos de pensiones, ha sido la falta de proyectos bien estructurados, y la debilidad del Ministerio de Transporte y sus instituciones adjuntas. Sin embargo, la ANI viene desarrollando desde el año 2012, mecanismos eficientes para la formulación y adjudicación de los proyectos viales que requiere con urgencia el país, otro problema ha sido la pobre regulación del sector de obras públicas en Colombia.”

(Montenegro, S 2013).

Todo lo anterior llevó al Estado colombiano a repensar sus sistemas de contratación para el desarrollo de la infraestructura que el País necesita para su desarrollo. La escasez de recursos y el reconocimiento de las falencias de los órganos oficiales en la estructuración de los proyectos, aunado a las experiencias positivas de muchas naciones del ámbito internacional, obligaron a modernizar los modelos tradicionales de formulación y contratación de proyectos de construcción.

De igual manera, se ha empezado la búsqueda de nuevos sistemas de financiación diferentes a los estatales basados en el recaudo de impuestos, en los cuales tenga cabida el sector financiero y en especial los fondos de pensiones y cesantías, entidades que tienen en sus manos el ahorro de la mayoría de los colombianos, y que hasta la fecha hacen gran parte de sus inversiones en el exterior, el modelo aún no está perfeccionado y no existe ninguna obra que tenga participación del sector financiero y/o de los fondos de pensiones y cesantías, pero el camino correcto se ha tomado, y más temprano que tarde, se perderá el nerviosismo, dando la entrada directa como partícipes de los proyectos a estas importantes entidades poseedoras de los recursos económicos que tanta falta hacen para el desarrollo del país.

Las empresas constructoras tienen el reto de modernizar sus operaciones, dando cabida a grupos multidisciplinarios que se preocupen de analizar integralmente los proyectos, en el pasado la preocupación se centraba en los problemas de orden técnico, ahora es necesario focalizar los esfuerzos, no solo en los temas relacionados con la ingeniería, sino en los temas financieros, económicos y sobre todo, en lo relacionado con la gerencia del riesgo asociado a las nuevas maneras de contratar.

4.2 Resultados obtenidos

En este aparte se muestran los resultados encontrados de las diferencias existentes en los contratos de concesión de cuarta generación con las anteriores generaciones de concesiones, de las necesidades que hoy tiene las organizaciones ejecutoras de proyectos bajo la modalidad de APP y concesión en el caso específico vial y la identificación de los riesgos a que están expuestas las empresas con los nuevos sistemas de contratación, para al final describir las implicaciones económicas y financieras de los diversos tipos de riesgos que afectan al adjudicatario de contratos bajo los nuevos sistemas de contratación.

4.2.1 Diferencias existentes en los contratos de concesión de cuarta generación con las anteriores generaciones de concesiones

En el País hasta hace pocos años se empezó a estructurar la contratación bajo la modalidad de APP, las normas básicas y los principios legales son los mismos que aplican para el caso de las concesiones de cuarta generación, lo que implica que los riesgos son muy similares, sino idénticos, en los dos sistemas de contratación, la diferencia básica entre uno y otro radica en el estructurador del proyecto, en el caso de las APPs, el estructurador es el particular interesado en prestación de un servicio determinado, mientras que en el caso de las concesiones el estructurador es el Estado.

A continuación se muestran las diferencias encontradas entre la cuarta generación de concesiones y las anteriores generaciones.

| DIFERENCIAS EN LA GESTIÓN DE LAS CUATRO GENERACIONES DE CONCESIONES. | | | | | | | | | |
|--|----------------------------|---------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|
| ID | DESCRIPCIÓN | 1 GENERACIÓN. | | 2 GENERACIÓN | | 3 GENERACIÓN | | 4 GENERACIÓN | |
| | | CONTRAT | ESTADO | CONTRAT | ESTADO | CONTRAT | ESTADO | CONTRAT | ESTADO |
| 1. | Riesgos. | | | | | | | | |
| 1.01 | Construcción | X | X * | X ** | | X | | X *** | |
| 1.02 | Tráfico | | X | | | X | | X | |
| 1.03 | Tarifa peajes | | X | | | | | X | |
| 1.04 | Predios | | X | | | Gestión | Valor | X | |
| 1.05 | Licencia ambiental | | X | | | Gestión | | X | |
| 1.06 | Tributarios | X | | X | | X | | X | |
| 1.07 | Cambiario | X | | X | | X | | X | |
| 1.08 | Fuerza mayor no asegurable | | X | | | | | X | |
| 1.09 | Fuerza mayor asegurable | X | | X | | X | | X | |
| 1.10 | Financiero | X | | X | | X | | X | |
| 2 | Estructurador del proyecto | | X | | X | | X | X**** | X**** |
| 3 | Origen de los recursos | | X | | X | | X | X**** | X**** |
| * Se suponía que el concesionario asumía parcialmente las mayores cantidades de obra. Sin embargo, en todos los casos conocidos los asumió el Estado. | | | | | | | | | |
| ** El estado asumía el riesgo geológico de los suelos. Sin embargo, todas las diferencias encontradas se trataron de presentar como riesgo geológico, el Estado asumió los sobre costos de las obras | | | | | | | | | |
| *** En la cuarta generación de concesiones o en la estructuración de APPs el Estado solo asume el riesgo geológico en el caso de construcción de túneles. | | | | | | | | | |
| **** El proyecto tiene participación de iniciativa privada o pública, en el caso del origen de los recursos pueden resultar de aportes estatales y/o privados. | | | | | | | | | |

Tabla 2. Diferencias en la gestión de las cuatro generaciones de concesiones, (Bancolombia. 2013)

Existen otras características adicionales que han ido evolucionando con el tiempo, de acuerdo con el informe de la Cepal¹² con respecto al desarrollo de la infraestructura en América Latina de pueden resumir de la siguiente manera:

| OTRAS DIFERENCIAS DE LAS GENERACIONES DE CONCESIONES VIALES | | | | |
|---|--|--|---|---|
| CARÁCTERÍSTICA | 1 GENERACIÓN | 2 GENERACIÓN | 3 GENERACIÓN | 4 GENERACIÓN |
| Nivel de información para licitación | Pre factibilidad | Factibilidad * | Factibilidad * | Asume el contratista |
| Proyecciones de tráfico | Proyección | Estudio de demanda | Estudio de demanda | Asume el contratista |
| Evaluación financiera | Para un plazo fijo | Se define el ingreso esperado para determinar el plazo del contrato. | | Asume el contratista |
| Alcance físico Vs Inversión | Obras concentradas al inicio del proyecto se genera estrés financiero. | | Gradual | Unidades funcionales |
| Licencia ambiental | No era requisito | Obtención previa a la construcción. | Obtención previa a la licitación. | Asume el contratista |
| Adquisición de predios | Al tiempo con la ejecución de obra | Obtención previa a la obra, a cargo del Estado. | Obtención previa a la obra (gestión a cargo del concesionario, sobre costos a cargo de la | Asume el contratista |
| Aportes de capital | No había un mínimo establecido | Mínimo definido en el contrato | | Asume el contratista con base en el costo del proyecto. |
| Ingreso mínimo del contratista | Garantizado por el Estado | Asume el contratista | | |

Tabla 3. Otras diferencias de las generaciones de concesiones viales.(Bancolombia, 2013).

Además de lo anteriormente descrito, en las tres generaciones anteriores de concesiones se presentaba una serie de debilidades que se pueden resumir de la siguiente manera:

- **Primera generación.** Por ser la generación con la que se inició el proceso de participación del sector privado en la construcción y operación de carreteras, se presentaron

¹² CEPAL Comisión Económica Para América Latina y el Caribe, es un organismo adscrito a la Organización de Naciones Unidas, fue creado en 1948, tiene como finalidad el monitoreo del desarrollo de los países en vías de desarrollo de Centro y Sur América.

una serie de debilidades dadas por la necesidad de excesivas garantías de inversión mínima en la ejecución del proyecto, por cuanto se consideraba que la operación solo se podía iniciar en el momento que se tuviera la totalidad de las obras ejecutadas; se presentaron demoras importantes en el giro de los aportes del Estado, esto generó desbalances en los flujos de caja de los proyectos altos intereses de financiación, en los casos que hubo necesidad de acudir al sistema financiero y demoras en la ejecución de las obras.

El estructurador y diseñador de la primera generación de concesiones viales fue el Instituto Nacional de Vías, en el proceso no se tuvo en cuenta una serie de problemas que conllevaron al cambio de diseños que prácticamente modificaron la esencia de los proyectos, este hecho generó altos costos de construcción y de adquisición de predios, por cuanto la labor se hizo paralela a la construcción bajo una legislación débil que puso en desventaja al Estado Colombiano. De igual manera, la gestión social se hizo inmanejable, teniéndose que recurrir a altas compensaciones para negociar con las comunidades el desarrollo de los proyectos de la primera generación de concesiones.

- **Segunda Generación.** Con base en la costosa experiencia obtenida en la primera generación, se trató de corregir los puntos que más impactaron de forma negativa los proyectos, sin embargo, aparecieron nuevas situaciones que mostraron la debilidad de los procesos de estructuración, licitación y ejecución de los proyectos de la segunda generación de concesiones, estos problemas tuvieron que ver con las falsas expectativas que se generaron en cuanto a los altos recaudos por parte del concesionario, a la baja liquidez generada por la desconfianza del sistema financiero a consecuencia de lo ocurrido en la primera generación y a la imposibilidad de buscar otros sistemas de financiación.

Con el fin de corregir los problemas que se presentaron con la adquisición predial en la primera generación de concesiones, el Estado se comprometió a la entrega de los predios requeridos por los proyectos de la segunda generación, pero esto no fue posible cumplirlo, situación que atrasó los proyectos y generó rediseños que fueron la causa de altísimos sobre costos de obra, esta premisa fue un absoluto fracaso en el proceso de estructuración y ejecución de la segunda generación de concesiones.

- **Tercera Generación.** La tercera generación tuvo problemas por la inadecuada selección de las vía a concesionar, dando como resultado, en algunos casos, la falta de continuidad de las vías en sus puntos de origen y destino. Debido a los errores en la estructuración de los proyectos se hizo necesario modificar el alcance de los contratos, esto va a generar a futuro altos sobre costos para la Nación; al igual con la dos generaciones anteriores, la financiación de los proyectos no está garantizada por lo que es posible que se presenten demoras importantes en la etapa de construcción como consecuencia de la escasez de recursos económicos.

- **Cuarta Generación.** Como se ha venido mencionado en este trabajo, con el fin de controlar los problemas antes mencionados, el Estado con la cuarta generación de concesiones ha transferido los riesgos a los inversionistas – constructores de las vías que hacen parte de esta generación de obras. Sin embargo, el problema ahora está en manos del sector privado, que debido a las características de los contratos anteriores, mediante los cuales el Estado resultaba responsable de la mayoría de las situaciones adversas, en la mayoría de los casos no tiene la experiencia para asumir el problema de manera segura, sin incurrir en situaciones peligrosas que pongan en peligro la estabilidad de la empresas involucradas en los

proyectos.

4.2.2 Necesidades de las asociaciones empresariales conformadas para participar en la construcción de las carreteras que conforman la cuarta generación de concesiones

Históricamente las organizaciones que se conformaban para la construcción y operación de las concesiones viales, estaban conformadas por una o varias empresas constructoras de carreteras, las necesidades de los proyectos exigían esporádicamente la participación de personas o empresas de otras ramas del saber que prestaban asesorías en revisión de diseños, preparación de reclamaciones, gestión social, gestión predial, etc. La cuarta generación de concesiones y las APP exigen de la participación continua de otros grupos de profesionales que se deben encargar de actividades que antes eran realizadas, en gran parte, por el Estado.

Los consorcios que se conformen para la ejecución de contratos bajo la modalidad de APP o concesión vial, deben tener empresas de diseñadores y estructuradores de proyectos que se encarguen directamente de estas labores que antes eran responsabilidad del estado. De otra parte, debido a la apertura para la consecución de los recursos, es necesario que se contemplen, dentro del grupo empresarial, entidades financieras como bancos, fondos de pensiones y/o inversionistas en general que garanticen los recursos que los proyectos necesitan y que en casi todos los casos están por encima del billón de pesos.

Debido a las exigencias de experiencia y a los requerimientos de orden económico y financiero, se ha hecho necesario incluir, en la conformación de las asociaciones ejecutoras de los contratos, empresas extranjeras con gran trayectoria en estructuración de proyectos, diseño, construcción y operación de concesiones viales, este es el motivo principal del auge de

compañías internacionales buscando abrir mercado en Colombia.

Finalmente, debido a la complejidad de las gestiones social, predial y ambiental, así como de la parte legal, no solo del manejo del contrato con el Estado, sino de todo lo relacionado con la compra de predios, licencias mineras, ambientales, elaboración de subcontratos, etc., es indispensable que las organizaciones ejecutoras de contratos bajo la modalidad de APP o concesión, tengan departamentos legales muy fuertes, o por lo menos que se asesoren continuamente de expertos en cada una de las materias resultantes de la labor a ejecutar.

4.2.3 Identificación de los riesgos en las diferentes etapas que componen los proyectos de las concesiones viales de cuarta generación y los contratos bajo la modalidad de APP.

Para la realización del ejercicio de identificación de los riesgos fue necesario dividir el macro proceso en procesos más pequeños, dados por las fases de pre factibilidad (o fase de pre diseño, o fase 1) y factibilidad (o fase de diseño, o fase 2 y fase de diseño de detalle, o fase 3), construcción, y operación.

Los riesgos de las dos primeras etapas, pre factibilidad y factibilidad, son los mismos, la diferencia entre las dos etapas está dada por la profundidad con que se maneja la información de campo y la estimación de diseños y pre diseños. La pre factibilidad se hace con el objeto de analizar sin detalle, pero con buena precisión la viabilidad técnica, económica y financiera del proyecto, teniendo en cuenta los objetivos planteados, bien sea por el Estado, o por los particulares interesados en resolver una serie de problemas específicos de unos municipios, de una región o del País.

En la mayoría de los casos, en la pre factibilidad se utiliza información histórica de proyectos que puedan considerarse similares conjugada con el resultado de visitas realizadas por personal experto que da la primera aproximación sobre la dificultad de la obra a construir, con esta información se establecen esquemas generales de diseño, construcción y operación, esta es la base que sirve de guía para el cálculo de unos costos “gruesos” aproximados, y da vía al proceso de elaboración de la factibilidad.

En la fase de factibilidad, se suelen involucrar grupos multidisciplinarios encargados de empezar a explorar la zona de obra con más detalle, esto con el fin de realizar pre diseños de la vía y de los elementos constitutivos de la misma, así como para identificar zonas de extracción de roca para trituración y obtención de material pétreo de mejoramiento de la sub rasante, sub base, base granular, filtro y agregados para concretos asfálticos e hidráulicos; de igual manera, se debe hacer el primer acercamiento a las labores prediales, sociales y ambientales, en esta etapa se ha de hacer el análisis de tránsito con el fin de determinar los ingresos futuros por peajes durante la fase de operación de la vía, de igual manera, se deben determinar las actividades de construcción y operación para determinar los costos que tendrá el proyecto, información con la que luego se hará todo el análisis financiero; en la mayoría de los casos el resultado de toda la información obtenida y debidamente analizada, hace parte de la oferta técnico económica que se le ha de entregar a la entidad estatal interesada en el proyecto.

Si el proyecto es aprobado por la entidad contratante, se entrará en la llamada Fase 3, o fase de diseño detallado y planificación de construcción, los diseños fase 3 son los aprobados para construcción, y están compuestos por planos, especificaciones, presupuestos y

cronogramas de realización de los trabajos, documentación que es la base de la ejecución de las obras.

Finalmente, se entra en la etapa de operación de mantenimiento, en los proyectos de las pasadas generaciones de concesiones, era posible dar la vía a la operación sin tener la totalidad de las obras construidas y era permitido participar de un porcentaje del cobro de peajes, ahora los tramos funcionales de la vía deben estar totalmente terminados y en óptimas condiciones de seguridad y servicio.

4.2.3.1 Identificación de riesgos fase de pre factibilidad y factibilidad.

Como se mencionó anteriormente, los riesgos de la pre factibilidad y la factibilidad son los mismos, por cuanto las tareas que se realizan en estas dos fases son casi idénticas, presentándose cambios en la profundidad y detalle con que se maneja la información.

El objetivo de realizar estudios de pre factibilidad y factibilidad, en los proyectos de APP y de concesiones de cuarta generación, es el de verificar y analizar las condiciones de campo, hacer pre diseños geométricos, estructurales, hidráulicos, de pavimentos, de seguridad y señalización, etc., esto con el fin de cuantificar la viabilidad económica, administrativa, técnica, ambiental, social, predial, constructiva, minera, etc., con el fin de elaborar los informes que permitan tomar la decisión de continuar, o no, en el proceso de ejecución del proyecto.

Para la identificación de los riesgos, las labores se han dividido en las siguientes actividades:

- Reconocimiento de la zona de influencia del proyecto.
- Pre diseños y diseños.
- Exploración minera para la búsqueda de material para la obtención de agregados pétreos.
- Gestión social, predial y ambiental.
- Elaboración de presupuestos, flujos de caja e inversión y cronogramas de actividades de construcción.
- Control financiero y estimación de los mecanismos de consecución de recursos.
- Seguimiento a las labores administrativas
- Control de variables exógenas al proyecto.
- Mantenimiento de la seguridad y la confidencialidad de la información.
- Gerencia del riesgo.

Si después de realizada toda esta labor se llega a la conclusión que el proyecto no es viable, bien sea por inconvenientes de orden legal, técnico, económico, financiero, etc., se desecha, teniéndose una importante pérdida de dinero a causa de la inversión realizada en los estudios preliminares.

El resultado del análisis se muestra en la siguiente tabla:

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|-----------|---|---|---|--|---|
| 1. | Actividad: Reconocimiento de la zona de influencia del proyecto | | | | |
| 1.01 | Insuficiencia de vías de acceso. | Posibilidad de escasez o inexistencia de vías y caminos para el ingreso de las cuadrillas de avanzada, personal técnico, equipos para elaboración de estudios de campo, toma de muestras, etc. | La red vial nacional. | <ul style="list-style-type: none"> Falta de carreteras o caminos transitables para llegar a todos los puntos de la futura vía con personal y equipo de análisis topográfico, de suelos, hidrología, etc. | <ul style="list-style-type: none"> Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. Pérdida económica. |
| 1.02 | Errores en los procesos de toma y procesamiento de la información topográfica en del terreno. | <ul style="list-style-type: none"> Posibilidad de fallas en el detalle de la información de campo requerida para la realización de pre diseños y diseños de los elementos de la vía. Posibilidad de errores en el procesamiento de la información y en el dibujo de planos y mapas requeridos para los pre diseños de los diferentes elementos constitutivos de la vía. | Grupo técnico encargado de la topografía de la vía. | <ul style="list-style-type: none"> Falta de detalle en la medición del terreno y sus accidentes topográficos. Realización del trabajo con equipos des calibrados. Realización de mediciones en escalas no apropiadas. Falta de tiempo para la realización de la medición de todo el corredor de la vía. Falta de recursos económicos suficientes para la realización de las labores. Problemas y accidentes topográficos que afectan la visual de los equipos de medida. Contratación de personal inexperto en este tipo de labores. Utilización de software no compatible con los programas utilizados en el pre diseño y diseño geométrico e la vía, o de sus elementos constitutivos. | <ul style="list-style-type: none"> Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. Pérdida económica. |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> Falta articulación, seguimiento y control de las actividades relacionadas con la | |

¹³ En el medio de la Ingeniería, la fase de pre factibilidad también es denominada como fase de pre diseños, o fase 1 del proyecto; la fase de factibilidad con frecuencia es denominada como fase 2 o fase de diseño (sin detalle); la fase de diseño o de ingeniería de detalle, se conoce como fase 3, de esta última resultan los documentos finales, tales como planos, especificaciones, cronogramas y presupuestos de construcción.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFFECTOS |
|------|---|---|---|--|---|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> Falta de coordinación de los diferentes grupos de especialistas que participan en la fase de pre diseños y diseños. Falta de conocimientos específicos en geología. | |
| 1.04 | Falencia en la realización de los estudios geotécnicos del corredor vial y su zona de influencia. | <ul style="list-style-type: none"> Posibilidad de que se presenten problemas en los procesos de identificación del comportamiento geotécnico de los terrenos donde se acometerán las obras de construcción e la vía. Posibilidad de falencias en la identificación preliminar de fuentes de materiales para la obtención de granulares de construcción. Posibilidad de que se presente deficiencia en la determinación preliminar de las posibles zonas de botadero de sobrantes de excavación y de construcción. Posibilidad de que en esta etapa no se identifique el comportamiento geotécnico de las micro zonas afectadas por el proyecto. | <p>Grupo técnico encargado de la prospección geotécnica del proyecto.</p> <p>Gerencia del proyecto.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Restricciones con el acceso a la totalidad de las zonas que componen el corredor vial. Falta de tiempo para el reconocimiento de la totalidad de la zona de vía. Posibilidad de no elegir las mejores zonas para la realización de los estudios y/o toma de muestras para la realización de ensayos de laboratorio. Falta de recursos económicos suficientes para la realización de las labores. Falta de experticia por parte del grupo de investigación encargado de las labores de identificación geológica en campo. Falta de medios para la verificación de los análisis preliminares realizados (toma de muestras y realización de ensayos de laboratorio). Falta articulación, seguimiento y control de las actividades de diseño. Retención de información necesaria para los grupos de diseño. Falta de coordinación de los diferentes grupos de especialistas que participan en la fase de pre | <ul style="list-style-type: none"> Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. Pérdida económica. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|--|--|--|---|
| | | | | diseños y diseños. <ul style="list-style-type: none"> Falta de conocimientos específicos en geotecnia. | |
| 1.05 | Imprecisiones en la elección de las zonas de muestreo de los suelos sobre las cuales se acometerán las obras de construcción. | Posibilidad que se determine tomar muestras de suelos de zonas no representativas de las condiciones geológicas o geotécnicas del proyecto. | Grupo técnico encargado de la prospección geotécnica del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> Restricciones de acceso a las zonas geológicamente representativas del proyecto. Falta de tiempo para el reconocimiento de la totalidad de la zona de vía. Falta de recursos económicos suficientes para la realización de las labores. Falta de experticia por parte del grupo de investigación encargado de las labores de identificación geológica y geotécnica en campo. Falta de experticia del personal técnico para elegir los sitios de interés para la realización de ensayos de laboratorio. | <ul style="list-style-type: none"> Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. Pérdida económica. |
| 1.06 | Error en los resultados de los ensayos de laboratorio realizados a las muestras de suelo obtenidas. | <ul style="list-style-type: none"> Posibilidad de obtener resultados equivocados de la caracterización de las muestras de suelo tomadas en terreno. Posibilidad de imprecisiones en la elaboración de los perfiles estratigráficos de los terrenos analizados. | Laboratorio de suelos | <ul style="list-style-type: none"> Inadecuadas prácticas en el muestreo de los suelos. Mal y transporte de las muestras desde el sitio de origen hasta el laboratorio. Almacenamiento de las muestras que no garantiza la conservación de las características físicas y químicas. Utilización de prácticas de ensayo que no cumplen con las normas técnicas exigidas. Uso para ensayo de equipos descalibrados. Error en la lectura y análisis de resultados. Mala interpretación de los resultados. | <ul style="list-style-type: none"> Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. Pérdida económica. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|---|---|---|---|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Deficiencias en la elaboración de informes. • Falta de tiempo para el proceso de la suficiente cantidad de muestras. • Falta de recursos económicos para la realización completa de estudios en esta fase. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de articulación, seguimiento y control de las actividades de diseño. • Incapacidad para el análisis de los resultados entregados por el laboratorio. • Retención de información necesaria para los grupos de diseño. • Falta de coordinación de los diferentes grupos de especialistas que participan en la fase de pre diseños y diseños. | |
| 1.07 | Diferencias en la información cartográfica oficial y la topográfica levantada en el proyecto. | Posibilidad de que se encuentre diferencias entre la información cartográfica existente en los archivos oficiales de las entidades del Estado, y la información levantada en campo. | <ul style="list-style-type: none"> • Grupo técnico encargado de la topografía de campo. • Grupo técnico encargado de la cartografía del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Imposibilidad de verificar y corregir la información en esta etapa del proyecto. • Fallas en la toma de la información de campo. • Errores en el proceso de la información levantada en campo. • Utilización de software no compatible para la verificación de datos. | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. |
| | | | Entidades estatales. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de precisión en los procesos desarrollados por las entidades estatales encargadas del manejo cartográfico del País. • Tenencia de archivos desactualizados. • Inexistencia de la información. | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|--|---|--|---|
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> Falta de articulación, seguimiento y control de las actividades de diseño. Retención de información necesaria para los grupos de diseño. Falta de coordinación de los diferentes grupos de especialistas que participan en la fase de pre diseños y diseños. | |
| 1.08 | <ul style="list-style-type: none"> Error u omisión sobre el conocimiento del corredor de la vía. | <ul style="list-style-type: none"> Posibilidad que no se tenga el conocimiento suficiente de la zona de influencia del proyecto. Posibilidad de que se presente una mala identificación de los puntos obligados de paso del proyecto. Posibilidad de que no se identifiquen zonas intocables por el proyecto (reservas forestales, sitios históricos, sitios de relevancia económica, etc.) | Grupo técnico encargado de la topografía de campo. | <ul style="list-style-type: none"> Realización de recorridos incompletos. Falta de tiempo para la inspección detallada de la zona de influencia del proyecto. Escasez de recursos para la realización detallada de las visitas de campo. Problemas con las comunidades de la zona de influencia para la obtención de los permisos de exploración. Inexperiencia del personal asignado a esta labor. | <ul style="list-style-type: none"> Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. Pérdida económica. |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> Falta de articulación, seguimiento y control de las actividades de diseño. Retención de información necesaria para los grupos de diseño. Falta de coordinación de los diferentes grupos de especialistas que participan en la fase de pre diseños y diseños. | |
| | | | Grupo técnico encargado de la cartografía del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> Deficiencias en la información preliminar de campo. Fallas o deficiencia en estructuración de los procesos preliminares de campo. | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|--|--|--|---|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Dificultad para la toma y ensayo de las muestras en laboratorio. • Falta de tiempo para la realización de los estudios preliminares completos. • Falta de recursos económicos. • Inexperiencia del personal asignado a esta labor. | |
| | | | Agentes externos al proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Acoso de agentes externos que no permiten la realización de la labor de identificación del terreno. | |
| | | | Las entidades estatales que manejan las cartografía en Colombia. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de información cartográfica detallada de la zona de influencia del proyecto. • Información cartográfica que no se ajusta a la realidad de la zona de influencia de las obras. • Diferencias en la información cartográfica disponible en las diferentes entidades del Estado. | |
| 1.09 | Imprecisión en la identificación de los efectos de la naturaleza sobre la zona de influencia del proyecto | <ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de que se presenten fallas en la identificación de los accidentes geográficos que dificulten, desde el punto de vista técnico y económico afectan la realización del proyecto. • Posibilidad de fallas en la identificación de las condiciones climáticas, de posibilidad de incendios, sequías o inundaciones, sismicidad o inestabilidad geológica. | La naturaleza. | <ul style="list-style-type: none"> • Las condiciones no homogéneas de la geografía colombiana. • Posibilidad que se tengan problemas de acceso a los sitios de ejecución de las obras. • La juventud de las formaciones geológicas del norte de América del Sur. • Las diferencias climáticas existentes a nivel regional. • La alta sismicidad en las cordilleras que conforman la zona económicamente desarrollada de Colombia. | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|-----------|---|---|---|--|--|
| | | | Grupo técnico encargado de la climatología de la zona del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de investigación ante las entidades estatales que manejan la información climatológica. • Fallas al determinar las regiones y sub regiones de acuerdo a la climatología. • Posibilidad que no exista información histórica con respecto a este tema. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida de bienes. • Muerte o lesiones a personas. |
| | | | Grupo técnico encargado de la hidrología del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de investigación ante las entidades estatales que manejan la información climatológica. • Fallas al determinar las regiones y sub regiones de acuerdo a la climatología. • Posibilidad que no exista información histórica de la zona del proyecto. | |
| | | | Gerencia del proyecto | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de articulación, seguimiento y control de las actividades de diseño. • Retención de información necesaria para los grupos de diseño. • Falta de coordinación de los diferentes grupos de especialistas que participan en la fase de pre diseños y diseños. | |
| 2. | Actividad: Realización de pre diseños y diseños técnicos | | | | |
| 2.01 | Errores en el conteo o del tránsito base de proyección del tránsito y en las proyecciones para determinar el tránsito futuro, base de los diseños y los estimados económicos y financieros. | Posibilidad de que se presenten inexactitudes y diferencias en el aforo de las estaciones de conteo vehicular y en la determinación estadística de tránsito futuro de la vía. | Grupo encargado de los conteos de tráfico | <ul style="list-style-type: none"> • Inadecuada ubicación de los puntos de aforo. • Imprecisión en el conteo y clasificación de los vehículos. • Fallas humanas en el proceso de conteo y diligenciamiento de planillas. • Utilización de metodologías | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----|--------|-------------|---|---|---------|
| | | | | de proyección no adecuadas al proyecto. <ul style="list-style-type: none"> • Manipulación de la información en búsqueda de un resultado pre establecido. • Falta de tiempo para detallar en esta fase los estudios de tránsito. • Falta de recursos económicos en esta etapa del proyecto. • Problemas con el adecuado flujo de la información | |
| | | | Grupo técnico encargado de elaborar las proyecciones de tránsito. | <ul style="list-style-type: none"> • Errores en la información de campo. • Inadecuada selección de las variables de proyección. • Utilización de metodologías de proyección no adecuadas al tipo de vía y a los periodos de tiempo proyectados. • Manipulación de la información en búsqueda de un resultado pre establecido. • No consultar información histórica de estaciones de aforo sobre el corredor vial o de vías consideradas similares. • Falta de tiempo para detallar en esta fase los estudios de tránsito. • Falta de recursos económicos en esta etapa del proyecto. • Problemas con el adecuado flujo de la información. | |
| | | | Gerencia del proyecto | <ul style="list-style-type: none"> • Inexactitud en la formulación de los objetivos particulares del estudio de tránsito. • Falta articulación, seguimiento y control de las actividades de diseño. | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFFECTOS |
|------|---|--|--|--|--|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Retención de información necesaria para los grupos de diseño. • Falta de coordinación de los diferentes grupos de especialistas que participan en la fase de pre diseños y diseños. • Falta de conocimientos específicos de las técnicas de proyección de tránsito vial. | |
| 2.02 | Problemas de diseño con el manejo de pasos urbanos. | Posibilidad de tener problemas con el diseño de variantes que eviten el trazado de la vía por ciudades, pueblos o asentamientos urbanos que encarezcan el valor de la tierra, manejo de redes de servicios y generen mayor posibilidad de accidentes. | Grupo técnico encargado del diseño geométrico de la vía. | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en la identificación de poblaciones al borde de vía. • Errores en el cálculo de la afectación predial por compra de terrenos urbanos. • Falta de tiempo para detallar en esta fase los diseños geométricos. • Falta de recursos económicos en esta etapa del proyecto. • Problemas con el adecuado flujo de la información | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. • Deterioro de la imagen. |
| 2.03 | Inexactitud en el pre diseño geométrico de la vía y sus componentes (curvas horizontales y verticales, ubicación de puentes, viaductos, túneles, etc.). | <ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de que el pre diseño geométrico de la vía no se ajuste a la realidad de construcción del proyecto. • Posibilidad que no se tenga certeza sobre la ubicación y geometría de los elementos complementarios de la calzada de la vía, tales como longitud y altura de puentes, viaductos, túneles, etc. | Gerencia del proyecto | <ul style="list-style-type: none"> • Inexactitud en la formulación de los objetivos particulares del pre diseño geométrico. • Falta de articulación, seguimiento y control de las actividades de diseño. • Retención de información necesaria para los grupos de diseño. • Desconocimiento de la zona del proyecto. • Falta de coordinación de los diferentes grupos de especialistas que participan en la fase de pre diseños y diseños. | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. • Deterioro de la imagen. |
| 2.04 | Errores en el pre diseño de la estructura de los pavimentos. | Posibilidad de escoger estructuras de pavimento inadecuadas a las solicitudes | Grupo técnico encargado del diseño de pavimentos. | <ul style="list-style-type: none"> • Errores en los resultados de los ensayos geotécnicos de laboratorio. | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|--|--|--|---|
| | | de tránsito y plazo del proyecto. | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Errores en los resultados de las proyecciones de tránsito. • Inadecuada utilización de las metodologías de diseño. • Formulación de soluciones que no se pueden materializar en campo. • Falta de tiempo para detallar en esta fase del proyecto los diseños de pavimentos. • Falta de recursos económicos en esta etapa del proyecto. • Problemas con el adecuado flujo de la información. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. |
| 2.05 | Errores en el pre diseño de las obras de drenaje. | Posibilidad de tener equivocaciones en el pre diseño de las estructuras de drenaje, tales como alcantarillas, zanjas de coronación, cunetas, filtros, drenes, canales y bajantes.. | Grupo técnico encargado del diseño hidráulico de los elementos de drenaje. | <ul style="list-style-type: none"> • Errores en el pre diseño geométrico de la vía. • Fallas en la descripción morfológica y geotécnica del corredor vial. • Inexactitudes en las investigaciones de régimen de lluvias, áreas aferentes, líneas de flujo, etc. | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. • Daño del ambiente. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--|---|--|--|--|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Errores en el cálculo de los volúmenes de agua a evacuar de la zona de vía. • Formulación de soluciones que no se pueden materializar en campo • Falta de tiempo para detallar en esta fase del proyecto los diseños de drenajes y sub drenajes. • Falta de recursos económicos en esta etapa del proyecto. • Problemas con el adecuado flujo de la información. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Inexactitud en la formulación de los objetivos particulares del pre diseño de las obras de drenaje. • Falta articulación, seguimiento y control de las actividades de diseño. • Retención de información necesaria para los grupos de diseño. • Falta de coordinación de los diferentes grupos de especialistas que participan en la fase de pre diseños y diseños. • Falta de conocimiento específico en el área de hidrología y geotecnia. | |
| 2.06 | Fallas e imprecisiones en el pre diseño de puentes, viaductos, túneles ¹⁴ y | <ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de tomar en cuenta estructuras que no | Grupo técnico encargado del diseño estructural y de túneles. | <ul style="list-style-type: none"> • Errores en el pre diseño geométrico de la vía. | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta |

¹⁴ Diseño de túneles. Debido a la complejidad de identificación de las condiciones geológicas de los suelos a intervenir en la construcción de túneles y obras subterráneas, en las fases de pre factibilidad y factibilidad, solo se podrá hacer un acercamiento a los diseños definitivos de la obra, en la fase de construcción se deberá contar con el equipo de profesionales capaz de hacer los ajustes sobre la marcha de la obra. Sin embargo, no se descartan demoras importantes y hasta la parálisis de la construcción debido a problemas

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--|---|---|--|--|
| | obras mayores. | <p>cumplen con los requerimientos geométricos de la vía.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de imprecisiones en el pre diseño de este tipo de estructuras. • Posibilidad de tener desviaciones en la ubicación exacta de las estructuras pre diseñadas. | | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en la descripción morfológica, geológica y geotécnica del corredor vial. • Inexactitudes en las investigaciones de la hidráulica de ríos, regímenes de lluvias, líneas de flujo, hidrología de la zona incidencia de la vía, etc. • Formulación de soluciones que no se pueden materializar en campo • Falta de recursos económicos en esta etapa del proyecto. • Problemas con el adecuado flujo de la información. | <p>tarea o requerimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Daño al ambiente. |
| 2.07 | Fallas e imprecisiones en el pre diseño de elementos estructurales de contención de taludes y terraplenes. | <ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de cometer errores en el pre diseño de muros en concreto, gaviones, anclajes, etc. • Posibilidad de una inadecuada elección de los sistemas de contención en cada sitio inestable del corredor vial. • Posibilidad de selección equivocada de los materiales y sistemas de construcción de los elementos de contención. | Grupo técnico encargado del diseño estructural. | <ul style="list-style-type: none"> • Mala calidad de la información topográfica y cartográfica de la zona de vía. • Errores en el pre diseño geométrico de la vía. • Fallas en la descripción morfológica, geológica y geotécnica del corredor vial. • Inadecuada utilización de los métodos de diseño y cálculo de estructuras de contención. • Formulación de soluciones que no se pueden materializar en campo • Falta de tiempo para detallar en esta fase del proyecto los diseños de las estructuras de contención. • Falta de recursos económicos en esta etapa del proyecto. • Problemas con el adecuado | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. • Daño al ambiente. |

geológicos de orden mayor que pongan en riesgo, durante la construcción, la vida de los trabajadores, los equipos y los usuarios en la fase de operación.... (Sociedad Colombiana De Ingenieros – S. C. I, VIII Seminario Andino de Túneles y Obras Subterráneas. 2013.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--|---|--|--|--|
| | | | Gerencia del proyecto. | flujo de la información. • Inexactitud en la formulación de los objetivos particulares de los estudios preliminares de sistemas de contención de taludes y terraplenes. • Falta articulación, seguimiento y control de las actividades de diseño. • Retención de información necesaria para los grupos de diseño. • Falta de coordinación de los diferentes grupos de especialistas que participan en la fase de pre diseños y diseños. • Falta de conocimiento específico en geotecnia y el cálculo estructural. | |
| 2.08 | Fallas en el pre diseño o estimación de la señalización y elementos de seguridad vial. | Posibilidad de imprecisiones en el pre diseño de la señalización y la instalación de elementos de seguridad vial. | Grupo técnico encargado del diseño de los elementos de seguridad vial. | • Errores en el pre diseño geométrico de la vía. • Fallas en la descripción morfológica, geológica y geotécnica del corredor vial. • Inexactitud en la ubicación de las obras mayores de la vía. • Formulación de soluciones que no se pueden materializar en campo. • Falta de tiempo para detallar en esta fase del proyecto los diseños de la señalización y seguridad vial. • Falta de recursos económicos en esta etapa del proyecto. • Problemas con el adecuado flujo de la información. | • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento.. • Pérdida económica. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|-----------|--|---|--|---|---|
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Inexactitud en la formulación de los objetivos particulares de los estudios preliminares de señalización y seguridad vial. • Falta articulación, seguimiento y control de las actividades de diseño. • Retención de información necesaria para los grupos de diseño. • Falta de coordinación de los diferentes grupos de especialistas que participan en la fase de pre diseños y diseños. • Falta de conocimiento específico en señalización y seguridad vial. | |
| 2.09 | Desactualización en el manejo, normas o guías técnicas de diseño. | Posibilidad de la utilización de versiones en desuso de las normas o guías técnicas base de los procesos de estudio, diseño y construcción de los elementos constitutivos de la vía. | Grupos técnicos diseñadores. | <ul style="list-style-type: none"> • Desactualización del personal vinculado a la obra. • Falta de control sobre la normativa aplicable al diseño del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. • Deterioro de imagen • Daño al ambiente. • Sanciones. |
| 3. | Actividad: Exploración minera para la búsqueda de fuentes de material para la obtención de agregados pétreos. | | | | |
| 3.01 | Desacierto en la ubicación de las posibles fuentes de materiales pétreos, y errores de cálculo de los posibles volúmenes a explotar. | <ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de no identificar de manera adecuada los posibles sitios de explotación minera. • Posibilidad de cometer en errores en el cálculo del volumen requerido de material pétreo, o en la cantidad contenida en las posibles fuentes de materiales. • Posibilidad de cometer errores en el dimensionamiento de los polígonos de explotación minera para obtener las | Grupo técnico encargado de la gestión minera y ambiental | <ul style="list-style-type: none"> • Inexactitudes en los procesos de identificación geográfica, morfológica y geotécnica del proyecto. • Escasez de fuentes adecuadas de agregados pétreos. • Imposibilidad de obtener los títulos de explotación minera. • Desconocimiento de la normatividad que rige la minería. • Falta de tiempo para detallar en esta fase del proyecto la ubicación y características de las fuentes de materiales pétreos. | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. • Deterioro de imagen • Daño al ambiente. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|---|------------------------|---|---|
| | | cantidades requeridas de material pétreo. • Posibilidad de fallar en el análisis legal para la explotación de las posibles fuentes de materiales. | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de recursos económicos en esta etapa del proyecto. • Problemas con el adecuado flujo de la información. • Inexactitud en la formulación de los objetivos particulares de la búsqueda de posibles fuentes de materiales. • Falta articulación, seguimiento y control de las actividades de búsqueda de fuentes de materiales. • Retención de información necesaria para los grupos involucrados en el proceso. • Falta de coordinación de los diferentes grupos de especialistas que participan en la fase de pre diseños y diseños. • Falta de conocimiento específico en extracción y legalización minera. | |
| 3.02 | Inexactitud en la caracterización de los materiales pétreos provenientes de las posibles fuentes. | <ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de cometer errores en los procesos de laboratorio para la definición de las características físicas, mecánicas y químicas de los agregados pétreos de las fuentes. • Posibilidad de cometer errores en el análisis de los resultados y en la elaboración de los informes de caracterización. | Laboratorio de suelos. | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en la metodología de toma de muestras para ensayo en el laboratorio. • Utilización de inadecuados métodos de transporte de muestras. • Mal manejo de las muestras en el laboratorio. • Utilización inadecuada de los métodos de ensayo. • Cantidad insuficiente de ensayos... • Falta de tiempo para la toma de muestras y ensayo de caracterización de los materiales de las posibles fuentes. • Falta de recursos económicos en esta etapa del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|--|--|--|---|
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Problemas con el adecuado flujo de la información. • Inexactitud en la formulación de los objetivos particulares del muestreo de las posibles fuentes de agregados pétreos. • Falta articulación, seguimiento y control de las actividades en los procesos de muestreo y caracterización de materiales. • Retención de información necesaria para los grupos involucrados en el proceso. • Falta de coordinación de los diferentes grupos de especialistas que participan en la fase de pre diseños y diseños. • Falta de conocimiento específico en extracción y ensayo en laboratorio de muestras de agregados pétreos. | |
| 3.03 | Problemas de licenciamiento de las fuentes de materiales pétreos. | Posibilidad de que las fuentes de materiales ya se encuentren licenciadas por parte de un tercero ajeno al proyecto. | Personas y empresas interesadas cuyo negocio es la explotación y proceso de agregados pétreos. | <ul style="list-style-type: none"> • Licenciamiento anticipado de explotación minera a terceros que no tienen que ver nada con el proyecto. • Desconocimiento de la normatividad que rige la actividad minera. • Falta de tiempo para identificar la totalidad de los títulos mineros otorgados, o de las áreas libres en la zona de influencia del proyecto. • Falta de recursos económicos en esta etapa del proyecto. • Problemas con el adecuado flujo de la información. | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. • Deterioro de imagen. • Pérdida de bienes. • Daño al ambiente. • Deterioro de la imagen. |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Inexactitud en la formulación de los objetivos particulares de la | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|-----------|--|--|--|---|--|
| | | | | búsqueda de posibles fuentes de materiales. <ul style="list-style-type: none"> • Falta articulación, seguimiento y control de las actividades de búsqueda de fuentes de materiales. • Desconocimiento de la legislación minera colombiana. • Retención de información necesaria para los grupos involucrados en el proceso. • Falta de coordinación de los diferentes grupos de especialistas que participan en la fase de pre diseños y diseños. • Falta de conocimiento específico en extracción y legalización minera. | |
| 4. | Actividad: Gestión social, predial y ambiental. | | | | |
| 4.01 | Error en la determinación de los predios, costos y posibilidad de su adquisición para la ejecución del proyecto. | Posibilidad de equivocación en la identificación, valoración y programación para la adquisición futura de los predios que conforman el derecho de vía. | Grupo técnico encargado de la gestión predial. | <ul style="list-style-type: none"> • Inexactitudes en los procesos de identificación geográfica de la zona de influencia del proyecto. • Complejidad de los procesos de estudio de títulos. • Errores de identificación y descripción predial en las oficinas de registro. • Inexactitud en el diseño geométrico de la vía. • Formulación de soluciones que no se pueden materializar en campo. • Falta de tiempo para la elaboración de las tiras prediales del corredor vial. • Falta de recursos económicos en esta etapa del proyecto. • Problemas con el adecuado flujo de la información... | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. • Deterioro de la imagen. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|---|---|---|---|
| | | | Propietarios de los predios. | <ul style="list-style-type: none"> • Existencia de embargos, sucesiones, posesiones, invasiones, etc. • Deseo de los propietarios de tener el mejor precio de venta. • Negativa del propietario a vender los terrenos. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Inexactitud en la formulación de los objetivos particulares del proceso de gestión predial. • Falta articulación, seguimiento y control de las actividades relacionadas con la identificación y afectación predial del proyecto. • Desconocimiento de la legislación colombiana. • Retención de información necesaria para los grupos involucrados en el proceso. • Falta de coordinación de los diferentes grupos de especialistas que participan en la fase de pre diseños y diseños. • Falta de conocimiento específico de los procesos de gestión predial. | |
| 4.02 | Dificultad para establecer las indemnizaciones que se deben pagar a los propietarios de los terrenos requeridos por la vía. | Posibilidad de no alcanzar a cuantificar los valores que se deben pagar por factor social y lucro cesante, a los dueños de los predios afectados por la construcción de la vía. | Grupo técnico encargado de la gestión predial | <ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de predios que se afectan por la construcción de este tipo de proyectos. • Complejidad para determinar las áreas de afectación y los parámetros de cálculo del valor del factor social y del lucro cesante de cada uno de ellos. • Escasez de recursos en esta fase del proyecto para la realización de la totalidad de la labor. | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. • Deterioro de imagen. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--|---|---|--|---|
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Inexactitud en la formulación de los objetivos particulares del proceso de gestión predial. • Falta de articulación, seguimiento y control de las actividades relacionadas con la identificación y afectación predial del proyecto. • Desconocimiento de la legislación colombiana. • Retención de información necesaria para los grupos involucrados en el proceso. • Falta de coordinación de los diferentes grupos de especialistas que participan en la fase de pre diseños y diseños. • Falta de conocimiento específico de los procesos de gestión predial. | |
| 4.03 | Ineficiencia o ineficacia de los procesos de gestión social en la zona de influencia del proyecto. | Posibilidad que la información sobre el proyecto no llegue de manera adecuada a las comunidades asentadas en la zona de influencia. | Grupo técnico encargado de la gestión social. | <ul style="list-style-type: none"> • Dificultad para una adecuada comunicación con la comunidad y las autoridades municipales, regionales y nacionales. • Realización de una inadecuada investigación de campo para determinar el componente social y sus afectaciones. • Imposibilidad de detallar los estudios en esta etapa del proyecto. • Falta de tiempo en esta etapa del proyecto para la coordinación de la gestión sociales y predial en la zona de influencia de la vía. • Falta de acompañamiento de las entidades del Estado interesadas en el proyecto. • Falta de recursos económicos | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. • Deterioro de imagen. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--|--|--|--|--|
| | | | | <p>en esta etapa del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problemas con el adecuado flujo de la información. | |
| | | | Comunidad afectada por el proyecto. Autoridades municipales, regionales y nacionales. | <ul style="list-style-type: none"> • La existencia de intereses políticos y económicos particulares de algunos afectados por el proyecto. • La apatía de la comunidad habitante de la zona de influencia del proyecto. • El deseo de la gente de obtener mejores beneficios económicos por la ejecución del proyecto. • Problemas con el adecuado flujo de información. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Inexactitud en la formulación de los objetivos particulares de la gestión social. • Falta articulación, seguimiento y control de las actividades relacionadas con el manejo de las comunidades, los organismos económicos y gubernamentales existentes en la zona de influencia del proyecto • Desconocimiento de la legislación colombiana. • Retención de información necesaria para los grupos involucrados en el proceso. • Falta de coordinación de los diferentes grupos de especialistas que participan en la fase de pre diseños y diseños. • Falta de conocimiento específico de los procesos de gestión social. | |
| 4.04 | Conflicto entre los organismos estatales, la | Posibilidad que exista desacuerdo con referencia a los | El gobierno central | <ul style="list-style-type: none"> • Despreocupación por la promoción de los proyectos que | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|--|--|---|---|
| | comunidad y el proyecto. | beneficios del proyecto, y sus afectaciones. | | <p>impulsa el Estado.</p> <ul style="list-style-type: none"> Deficiencia en las comunicaciones con otros niveles del poder público. Existencia de estrategias políticas que limitan la presencia del gobierno central en las fases conflictivas de los proyectos. (cuando hay expropiaciones, lanzamientos, procesos legales en general). | <ul style="list-style-type: none"> Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. Deterioro de la imagen. |
| | | El gobierno regional y/o municipal. | <ul style="list-style-type: none"> Deseo de lograr el máximo beneficio político y económico con base en los nuevos proyectos. Utilización y apropiación de las comunicaciones del proyecto, con fines políticos. Corrupción y deseo de obtener beneficios económicos de los ejecutores de las obras. Desinformación de la comunidad para obtener beneficios propios. | | |
| | | Las comunidades asentadas en la zona de influencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> Deseo de lograr el máximo beneficio económico por la ejecución del proyecto. Mala comunicación con el concesionario y con las autoridades nacionales, regionales y municipales. Intereses personales particulares. | | |
| 4.05 | Problemas asociados al manejo de las consultas previas con grupos indígenas o afroamericanos. | Posibilidad que se presenten demoras en los procesos de consulta previa con las comunidades asentadas en la zona de influencia del proyecto. | Minorías asentadas en la zona de influencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> Derecho de los grupos de indígenas y afroamericanos de obtener beneficios especiales por cualquier tipo de intervención en su territorio. Deseo de los grupos indígenas y de afroamericanos de | <ul style="list-style-type: none"> Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. Pérdida económica. Deterioro de imagen. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----|--------|-------------|---|---|---------|
| | | | | <p>obtener el máximo beneficio económico.</p> | |
| | | | Funcionarios oficiales | <ul style="list-style-type: none"> • Existencia de corrupción institucional, por medio de la cual ciertos grupos de funcionarios y asesores se hacen partícipes de las compensaciones que pagan los constructores a las minorías. | |
| | | | Grupo técnico encargado de la gestión social. | <ul style="list-style-type: none"> • Tiempos cortos para hacer la verificación de la existencia de comunidades indígenas o afroamericanas. • Imposibilidad en esta etapa de cuantificar en detalle los valores a pagar a las minorías por compensaciones resultantes de la consulta previa. • La falta de agilidad para cumplir con el trámite complejo y extenso de las consultas previas. • Dificultad en muchos casos para establecer las compensaciones a pagar. • La intransigencia de las comunidades para negociar a sabiendas que tienen la posibilidad de afectar los proyectos de desarrollo. • La posibilidad de la falta de experiencia de los grupos negociadores. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Inexactitud en la formulación de los objetivos particulares de la gestión social. • Falta articulación, seguimiento y control de las actividades relacionadas con el manejo de las comunidades, los | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--|--|--|--|---|
| | | | | organismos económicos y gubernamentales existentes en la zona de influencia del proyecto <ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento de la legislación colombiana. • Retención de información necesaria para los grupos involucrados en el proceso. • Falta de coordinación de los diferentes grupos de especialistas que participan en la fase de pre diseños y diseños. • Falta de conocimiento específico de los procesos de gestión social. | |
| 4.06 | Problemas futuros con la creación de las zonas de reserva campesina. | Posibilidad que al igual que en el caso de las comunidades indígenas y afroamericanas, y a consecuencia de las negociaciones de paz se creen las zonas de reserva campesina, que obliguen a consultas previas. | La legislación resultante de los diálogos de paz. | <ul style="list-style-type: none"> • El otorgamiento de derechos especiales sobre la tierra a ciertos grupos minoritarios. • Intereses políticos y económicos de grupos, que hoy están al margen de la ley. | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Deterioro de imagen. |
| 4.07 | Paros, huelgas o mítines | Posibilidad de inconformismo por parte de las comunidades existentes en la zona de influencia del proyecto, que generan protestas por vías de hecho. | Comunidades existentes en la zona de influencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Desinformación de la comunidad. • Intereses sociales, políticos o económicos de la comunidad. • Intereses personales de líderes políticos de la zona de influencia del proyecto. • Presencia de grupos al margen de la ley. | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. • Deterioro de imagen. • Pérdida de bienes. • Daño al ambiente. • Muerte o lesiones personales. |
| 4.08 | Terrorismo. | Posibilidad de acciones terroristas en contra de los grupos de avanzada, de diseño o de miembros del consorcio. | Grupos terroristas existentes en la zona de influencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Intereses políticos o económicos particulares. • Deseo de detener el desarrollo del País. • Falta de presencia de fuerza pública. • Deseo de tener ganancias a costa del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Daño al ambiente. • Muerte o lesiones personales. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|---|---|---|--|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • La imposibilidad de implementar sistemas de seguridad e inteligencia preventiva de actos terroristas a todo lo largo del corredor vial definido. • Descuido en la aplicación de las normas básicas de seguridad para la protección de personal y equipos. | |
| 4.09 | Riesgo legal por la posibilidad de incumplir con la normatividad que protege el patrimonio histórico y cultural de la nación. | Posibilidad de no cumplir con la normatividad que reglamenta el manejo de elementos arqueológicos o antropológicos existentes en la zona de influencia de la vía. | <p>La normatividad existente en el País</p> <hr/> <p>Gerencia del proyecto.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • El cumplimiento de la ley en cuanto a la preservación del patrimonio histórico de la Nación. • Inexactitud en la formulación de los objetivos particulares de la conservación del patrimonio histórico de la nación. • Falta articulación, seguimiento y control de las actividades relacionadas con las labores de prospección, identificación y recuperación del material arqueológico encontrado en la zona de influencia del proyecto. • Desconocimiento de la legislación colombiana. • Retención de información necesaria para los grupos involucrados en el proceso. • Falta de coordinación de los diferentes grupos de especialistas que participan en la fase de pre diseños y diseños. • Falta de conocimiento específico de los procesos de prospección arqueológica. | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. • Multas y sanciones. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|---|--|---|---|
| 4.10 | Definición errada de las bases para la elaboración de los planes de manejo ambiental conforme a los términos de referencia dados por la ANLA ¹⁵ para la elaboración de los planes de manejo ambiental. | Posibilidad de que los estudios de impacto ambiental para la construcción de carreteras, túneles, segundas calzadas (si aplica), extracción y proceso de agregados pétreos, protección de ecosistemas acuáticos y terrestres, calidad del agua la tierra y el aire, etc., no se ajustan a los requerimiento estipulados por la autoridad ambiental. | Grupo técnico encargado de la gestión ambiental. | <ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento y/o mala interpretación de los términos de referencia que se deben tener en cuenta para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental dados por la ANLA. • No tener en cuenta estos parámetros desde las etapas iniciales del proyecto. • Mala identificación de los parámetros a tener en cuenta en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental. • Fallas en los procesos de identificación y clasificación de los riesgos ambientales, así como en el establecimiento de las acciones preventivas. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Daño al ambiente. • Deterioro de la imagen. • Pérdida de mercado. • Muerte o lesiones a personas. |
| | | | Gerencia del proyecto | <ul style="list-style-type: none"> • Inexactitud en la formulación de los objetivos particulares de la gestión ambiental y de la elaboración del plan de manejo ambiental. • Falta de articulación, seguimiento y control de las actividades relacionadas con la gestión social, predial, ambiental y las labores de construcción. • Desconocimiento de la legislación colombiana, en especial en lo relacionado a los términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental. • Retención de información necesaria para los grupos | |

¹⁵ ANLA Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, es la entidad del estado, adscrita al Ministerio del Ambiente, encargada que los proyectos, obras o actividades sujetos de licenciamiento, permiso o trámite ambiental cumplan con la normativa establecida, de tal manera que contribuyan al desarrollo sostenible ambiental del País.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|--|---|--|---|
| | | | | involucrados en el proceso. <ul style="list-style-type: none"> • Falta de coordinación de los diferentes grupos de especialistas que participan en la fase de pre diseños y diseños. • Falta de conocimiento específico de los procesos de gestión ambiental. | |
| 4.11 | Errores en la estimación de los tiempos y costos asociados al trámite de la licencia ambiental o del PAGA ¹⁶ del proyecto. | Posibilidad de tener dificultad para estimar, en esta fase del proyecto, los pormenores asociados a la gestión de la licencia ambiental o aplicación del PAGA. | Grupo técnico encargado de la gestión minera y ambiental. | <ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de presencia de zonas de reserva dentro del corredor vial. • Estimación de zonas para explotación minera, depósito de sobrantes o desechos de construcción. • Intervención de zonas boscosas con afectación de fauna y/o flora. • Dificultad, en esta fase del proyecto, para determinar las compensaciones exigidas por la ley. • Formulación de soluciones que no se pueden materializar en campo. • Falta de tiempo en esta etapa del proyecto para identificar la totalidad de las compensaciones exigidas en la Guía Ambiental. • Falta de recursos económicos en esta etapa del proyecto. • Problemas con el adecuado flujo de la información. • Posibilidad de corrupción por parte de los funcionarios | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. • Daño al ambiente. • Deterioro de la imagen... |

¹⁶ PAGA. Plan de Adaptación de la Guía Ambiental. En los casos que los contratos se refieren a ampliaciones o mejoras de una vía existente, no requieren de licencia ambiental, pero si se debe cumplir con la regulación contenida en la Guía Ambiental del Instituto Nacional de Vías.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----|--------|-------------|--|--|---------|
| | | | | <p>públicos encargados de los procesos de otorgamiento de licencias ambientales</p> | |
| | | | <ul style="list-style-type: none"> • Grupo técnico encargado de la topografía de campo. • Grupo técnico encargado de la cartografía del proyecto | <ul style="list-style-type: none"> • Mala identificación geográfica de campo o cartográfica, de la ubicación del proyecto. • Fallas en la investigación de uso de la tierra. • Dificultad, en esta fase del proyecto, para determinar las compensaciones exigidas por la ley. • Falta de tiempo en esta etapa del proyecto para cuantificar los tiempos y costos requeridos para las compensaciones exigidas en la Guía Ambiental. • Falta de recursos económicos en esta etapa del proyecto. • Problemas con el adecuado flujo de la información. • Posibilidad de corrupción por parte de los funcionarios públicos encargados de los procesos de otorgamiento de licencias ambientales | |
| | | | <p>Grupo técnico encargado del diseño geométrico de la vía.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en la verificación de las zonas afectadas por el proyecto. • Fallas en la estimación de las alternativas de solución para determinar el mejor trazado posible. • Fallas en la determinación preliminar de las zonas de afectación. • Dificultad, en esta fase del proyecto, para determinar las compensaciones exigidas por la | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----|--------|-------------|--|---|---------|
| | | | | <p>ley.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de tiempo en esta etapa del proyecto para cuantificar los tiempos y costos requeridos para las compensaciones exigidas en la Guía Ambiental. • Falta de recursos económicos en esta etapa del proyecto. • Problemas con el adecuado flujo de la información. • Posibilidad de corrupción por parte de los funcionarios públicos encargados de los procesos de otorgamiento de licencias ambientales | |
| | | | Grupo técnico encargado del diseño hidráulico de los elementos de drenaje. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de detalle en la intervención de cuerpos de agua. • Selección de métodos constructivos no compatibles con la normatividad ambiental. • Fallas en la determinación preliminar de las zonas de afectación. • Afectación de fuentes de agua natural o artificial bien sean superficiales o subterráneas. • Dificultad, en esta fase del proyecto, para determinar las compensaciones exigidas por la ley. • Falta de tiempo en esta etapa del proyecto para cuantificar los tiempos y costos requeridos para las compensaciones exigidas en la Guía Ambiental. • Falta de recursos económicos en esta etapa del proyecto. • Problemas con el adecuado flujo de la información. • Posibilidad de corrupción | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|-----------|--|---|---|---|--|
| | | | Gerencia del proyecto. | por parte de los funcionarios públicos encargados de los procesos de otorgamiento de licencias ambientales <ul style="list-style-type: none"> • Inexactitud en la formulación de los objetivos particulares del manejo medio ambiental de la zona de influencia del proyecto, de las comunidades, la fauna y la flora. • Falta articulación, seguimiento y control de las actividades medio ambientales. • Retención de información necesaria para los grupos de diseño. • Falta de coordinación de los diferentes grupos de especialistas que participan en la fase de pre diseños y diseños. • Falta de conocimiento específico en ingeniería ambiental. | |
| 5. | Actividad 5: Elaboración de presupuestos, flujos de caja e inversión y cronogramas de actividades de construcción | | | | |
| 5.01 | Errores en la elaboración de los presupuestos iniciales de diseño, licitación, construcción y operación del proyecto. | Posibilidad de que se elaboren presupuestos que no se ajustan a la realidad del proyecto en sus diferentes fases. | Grupo técnico encargado de la valoración económica y financiera | <ul style="list-style-type: none"> • Información disponible insuficiente para determinar los costos y gastos del proyecto en cada fase. • Necesidad, en esta fase, de suponer demasiados parámetros relacionados con la ejecución del proyecto. • Mala estimación del alcance del proyecto en cada fase. • Errores en pre diseños, estudios y estimación de las especificaciones de construcción. • Mala estimación de los tiempos requeridos en cada fase | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. • Pérdida de mercado. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----|--------|-------------|--|---|---|
| | | | | <p>del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento de las normas aplicables a este tipo de contratos (compensaciones sociales, ambientales, impuestos municipales y nacionales, etc.). • Dificultad para establecer las implicaciones derivadas de la inseguridad generada por delincuencia o terrorismo causado por grupos al margen de la ley. • Utilización de información desactualizada de precios y rendimientos de los insumos requeridos por el proyecto. • Mala interpretación de la información entregada por los diferentes grupos encargados del pre diseño de las obras. • Falta de tiempo para detallar en esta fase del proyecto los pre diseños entregados por las diferentes áreas involucradas en el proyecto. • Falta de recursos económicos en esta etapa del proyecto. • Problemas con el adecuado flujo de la información... • Falta de destreza del personal para la evaluación del costo del proyecto. • Manipulación de la información para llegar a un valor predeterminado de los costos del proyecto. | |
| | | | <p>Grupo técnico encargado de los diseños en las diferentes disciplinas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en la entrega de la información base para costeo del proyecto en sus diferentes fases. • Dificultad, en esta fase del | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----|--------|-------------|------------------------|--|--|
| | | | | proyecto para determinar con precisión los costos asociados a la ejecución del proyecto. <ul style="list-style-type: none"> • Falta de tiempo para detallar en esta fase del proyecto los costos de la totalidad de actividades e insumos que requiere el proyecto. • Falta de recursos económicos en esta etapa del proyecto. • Problemas con el adecuado flujo de la información... | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de mercado. |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Inexactitud en la formulación de los objetivos particulares de la elaboración de presupuestos preliminares de obra. • No definir el grado de precisión requerido para que la información de los presupuestos preliminares del proyecto sea confiable como base de la toma de decisiones. • Falta articulación, seguimiento y control de las actividades de diseño. • Retención de información necesaria para los grupos de diseño. • Falta de coordinación de los diferentes grupos de especialistas que participan en la fase de pre diseños y diseños. • Falta de conocimiento específico en cuantificación de cantidades de obra, rendimientos | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. • Pérdida de mercado. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFFECTOS |
|------|---|---|---|---|---|
| | | | | de insumos, elaboración de APUs ¹⁷ y elaboración de presupuestos. | |
| 5.02 | Riesgo cambiario para la entrada de aportes de recursos provenientes de las casas matrices de las empresas integrantes del consorcio con sede en el exterior. | Incertidumbre en el cálculo del impacto generado por las fluctuaciones de las tasas de cambio, y las modificaciones en la legislación aplicable al manejo de divisas. | La legislación vigente. | <ul style="list-style-type: none"> • Inestabilidad de la legislación aplicable a la transferencia de recursos desde y hacia el exterior. • Medidas restrictivas a la negociación en moneda extranjera. • Comportamiento de la economía nacional e internacional. • Compra de insumos en el exterior. | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. |
| 5.03 | Riesgo de precio de insumos y productos provenientes de sectores protegidos temporalmente por el Gobierno Nacional. | Posibilidad del establecimiento de salvaguardias y aranceles especiales para la importación de insumos procedentes del exterior. | La legislación vigente. | <ul style="list-style-type: none"> • Generación de medidas proteccionistas de la industria nacional por parte del gobierno. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. |
| 5.04 | Errores en la elaboración de los cronogramas de trabajo de las diferentes etapas del proyecto. | Posibilidad de hacer estimaciones de tiempo de ejecución, de cada una de las etapas, que no se ajustan a la realidad del proyecto. | Grupo técnico encargado de la valoración económica y financiera | <ul style="list-style-type: none"> • Información disponible insuficiente para determinar tiempos de ejecución de actividades. • Necesidad, en esta fase, de suponer demasiados parámetros relacionados con la ejecución del proyecto. • Mala estimación del alcance del proyecto en cada fase. • Errores en pre diseños, estudios y estimación de las especificaciones de construcción. • Dificultad para establecer las implicaciones derivadas de la | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. • Deterioro de la imagen. • Interrupción de la operación. |

¹⁷ APU. Análisis de Precios Unitarios, es el cálculo que se hace para determinar que insumos como maquinaria, materiales, transportes, mano de obra, etc., y en qué cantidades se requieren para la elaboración de una unidad de determinada de cierta actividad, por ej. Un metro cúbico de pavimento, o un metro de pintura de señalización vial, un metro cuadrado de mampostería en bloque de arcilla, etc.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----|--------|-------------|--|--|---------|
| | | | | <p>inseguridad generada por delincuencia o terrorismo causado por grupos al margen de la ley.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mala interpretación de la información entregada por los diferentes grupos encargados del pre diseño de las obras. • Falta de tiempo para el cálculo de las secuencias y duraciones de obra de cada unidad funcional. • Falta de recursos económicos en esta etapa del proyecto. • Problemas con el adecuado flujo de la información. • Manipulación de la información para llegar a un tiempo determinado de ejecución del proyecto. | |
| | | | Grupo técnico encargado de los diseños en las diferentes disciplinas | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en la entrega de la información base para determinar los tiempos de ejecución del proyecto en sus diferentes fases. • Dificultad, en esta fase del proyecto para determinar con precisión los costos asociados a la ejecución del proyecto. • Falta de tiempo para detallar en esta fase del proyecto los por menores de la siguientes etapas del proyecto. • Falta de recursos económicos en esta etapa del proyecto. • Problemas con el adecuado flujo de la información. | |
| | | | Gerencia de proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Inexactitud en la formulación de los objetivos particulares de la planeación del proyecto. | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--|--|---|--|--|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • No definir el grado de precisión de los cronogramas preliminares de obra para que la información sea confiable en la toma de decisiones. • Falta articulación, seguimiento y control de las actividades de diseño. • Retención de información necesaria para los grupos de diseño. • Falta de coordinación de los diferentes grupos de especialistas que participan en la fase de pre diseños y diseños. • Falta de conocimiento específico en cálculo de duraciones, estimación de necesidad de recursos y concatenación de las actividades del proyecto. | |
| 5.05 | Errores en la elaboración de flujos de caja e inversión. | Posibilidad de una inadecuada selección de los parámetros que afectan los flujos de inversión. | Grupo técnico encargado de la valoración económica y financiera | <ul style="list-style-type: none"> • Errores de cálculo de los costos del proyecto. • Mala precisión de los cronogramas preliminares del proyecto. • Fallas en la determinación adecuada de la forma de recuperar los dineros invertidos en las diferentes fases del proyecto. • Desconocimiento de la distribución de los dineros provenientes de los peajes en la fase de construcción. • Fallas en la estimación de los costos futuros de financiación. • Manipulación de algunos parámetros con el fin de cuadrar las cifras resultantes del | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----|--------|-------------|------------------------|--|---------|
| | | | | ejercicio. <ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad que los estudios económicos y financieros sean realizados por personal sin el suficiente conocimiento en la materia. • Posibilidad que los estudios económicos y financieros sean realizados por personal especializado que no conoce la industria de la construcción. • Dificultad, en esta fase del proyecto, para determinar las compensaciones exigidas por la ley. • Falta de tiempo para detallar en esta fase del proyecto los costos y tiempos de ejecución de las diferentes actividades del proyecto. • Falta de recursos económicos en esta etapa del proyecto. • Problemas con el adecuado flujo de la información. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Inexactitud en la formulación de los objetivos particulares de la planeación del proyecto. • No definir el grado de precisión de la información para que sea confiable en la toma de decisiones. • Falta articulación, seguimiento y control de las actividades de diseño. • Retención de información necesaria para los grupos de diseño. • Falta de coordinación de los diferentes grupos de especialistas que participan en la fase de pre | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|--|--|--|--|
| | | | | divulgación y contacto de posibles inversionistas. <ul style="list-style-type: none"> • Retención de información necesaria para los grupos de diseño. • Falta de coordinación de los diferentes grupos de especialistas que participan en la fase de pre diseños y diseños. • Falta de conocimiento específico de los posibles sistemas de financiación existentes en el país o en el exterior. | |
| 6.02 | Problemas de liquidez del consorcio y/o alguno de sus miembros. | Posibilidad de escasez de recursos para el cubrimiento de los compromisos de funcionamiento del proyecto en la etapa de pre diseños y diseños. | <ul style="list-style-type: none"> • El Consorcio. • Los miembros del Consorcio. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de responsabilidad de los miembros del consorcio para asumir los compromisos financieros que les corresponden. • Altas inversiones sin seguridad de recuperarlas en el tiempo, por cuanto el proyecto puede o no ser adjudicado. • Dificultad para cuantificar en las primeras etapas del proyecto los costos de pre diseños y diseños. • Dificultad para mantener las reservas necesarias de dinero en la caja del proyecto en sus primeras etapas. • Demora de los socios para el giro de los aportes necesarios para mantener la operación del consorcio en las etapas de pre diseño y diseño. • Dificultad para el giro y legalización de divisas provenientes del exterior, en los casos de aportes de socios extranjeros. | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. • Deterioro de la imagen. • Interrupción de la operación. • Pérdida de bienes. • Pérdida de mercado. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|-----------|--|--|------------------------|---|--|
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Inexactitud en la formulación de los objetivos particulares de la fase de pre factibilidad del proyecto, así como no tener claro el alcance de las actividades a realizar en esta etapa. • Falta de seguimiento a los temas financieros y e consecución de recursos para cubrir los gastos de las primeras etapas del proyecto. • Desorden al no establecer presupuestos claros y mecanismos de control en esta etapa del proyecto. • No emitir alarmas en los casos que haga falta dinero para el cubrimiento de las necesidades del proyecto. • Desconocimiento de temas financieros y administrativos. | |
| 7. | Actividad: Seguimiento a las labores administrativas | | | | |
| 7.01 | Mala planeación de las tareas en la elaboración de la pre factibilidad | Posibilidad de desacierto en el cálculo de los tiempos requeridos para la recopilación de información de campo, análisis de datos y obtención de resultados de cada actividad que se debe realizar en esta etapa del proyecto. | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Inexperiencia en el manejo de este tipo de proyectos. • Demora en la conformación de los consorcios, o en el giro de recursos. • Falta de tiempo para cubrir la totalidad de las actividades. • Falta de recursos para cubrir los costos y gastos asociados al proceso de elaboración de la pre factibilidad. • Mala determinación de las actividades a realizar, el orden de ejecución y los rendimientos requeridos. • Excesiva utilización de datos históricos provenientes de otros | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. • Deterioro de la imagen. • Interrupción de la operación. • Pérdida de mercado. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|---|------------------------|---|---|
| | | | | proyectos. • Exceso de confianza en la experiencia, situación que limita las actividades de campo, exploración y pre diseño. • Falta de experiencia y experticia en la coordinación de las labores asociadas a este tipo de proyectos. | |
| 7.02 | Deficiencia en el control de la planeación de las actividades relacionadas con la elaboración del pre factibilidad. | Posibilidad de falta de seguimiento del estado de las actividades en el tiempo, imposibilidad de tomar acciones preventivas y correctivas para la obtención de los estudios de pre factibilidad del proyecto. | Gerencia del proyecto. | • Falta de control de la actividades de planeación. • Dificultad para integrar los grupos de trabajo participantes en las labores • Ineficiencia en los mecanismos de flujo de la información entre los grupos interdisciplinarios participantes en los procesos de elaboración de la pre factibilidad. | • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. • Deterioro de la imagen. • Demora o interrupción de los • Pérdida de mercado. |
| 7.03 | Desacierto en la formulación, implementación y aplicación de los procesos y requerimientos necesarios para la contratación de subcontratistas especializados en las diferentes áreas del saber involucradas en la elaboración de la pre factibilidad. | Posibilidad de falta de claridad en los procesos exigencia de experiencia, estabilidad económica, capacidad técnica, etc., para la selección, contratación y control de los subcontratistas requeridos para la ejecución de las actividades de diseño que se hace necesario contratar con terceros. | Gerencia del proyecto. | • Inexactitud en el alcance de las actividades a realizar. • Falta de claridad sobre los requerimientos del proyecto. • Falta de experiencia, recursos económicos y financieros, capacidad técnica, tecnología mínima, etc. | • Pérdida económica. • Deterioro de la imagen. • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida de mercado. |
| 7.04 | Problemas asociados al manejo de sub contratistas, asesores y diseñadores externos | Posibilidad de mal buen manejo administrativo de los contratos suscritos con terceros para la ejecución de actividades propias del proyecto. | Gerencia del proyecto. | • Solicitar cotizaciones a los interesados en las labores bajo parámetros que no mantienen la igualdad de condiciones. • Existencia de privilegios en el proceso de selección de los subcontratistas. | • Pérdida económica. • Deterioro de la imagen. • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida de mercado. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|--|---|---|---|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Tendencia a seleccionar el contratista más barato, no el que mejores resultados ofrece. • No fijar desde un comienzo las necesidades del proyecto y los productos finales esperados. • Falta de control y seguimiento de los procesos. • Demoras en los pagos de avance del contrato. | |
| 7.05 | Posibilidad de Escasez de profesionales con el perfil que se requiere en este tipo de trabajos. | Problemas para la consecución del personal idóneo para la realización de las actividades relacionadas con: aforo vehicular y cálculo de proyecciones futuras de tránsito, topografía y cartografía, geología y geotecnia, diseño geométrico, diseño de pavimentos, diseño estructural, diseño hidráulico, diseño de seguridad vial, diseñadores de sistemas electrónicos de monitoreo y control, diseño arquitectónico y paisajistas, presupuestos, programación, formulación de proyectos, evaluación financiera, gestión predial, social y ambiental, asesores jurídicos, etc., en los casos de ser contratados directamente por el consorcio. | Grupo encargado de la selección de personal o sub contratistas. | <ul style="list-style-type: none"> • Alta demanda en el mercado laboral y su posible saturación debido a la gran cantidad de macro proyectos que están en fase de pre y factibilidad. • Escasez de profesionales con los conocimientos técnicos, administrativos y financieros que este tipo de contratos exige. • Nivel de las escalas salariales, que a veces no cubren las expectativas del profesional competente. • Inadecuada utilización de los modernos recursos existentes para contactar personal vía internet, empresas caza talentos, universidades, asociaciones profesionales, etc. | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. • Deterioro de la imagen. • Interrupción de la operación. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|---|--|--|---|
| 7.06 | Alta rotación de personal profesional clave para el proyecto. | Posibilidad de que otras organizaciones se lleven profesionales importantes para el desarrollo del proyecto. | Competencia entre las organizaciones que están desarrollando proyectos similares. | <ul style="list-style-type: none"> • Ofrecimiento de salarios y condiciones laborales por parte de otras empresas del sector. | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. • Deterioro de la imagen. |
| 7.07 | Ausentismo del personal responsable de la realización de actividades importantes. | Posibilidad de que algún funcionario importante para la organización falte a su trabajo por condiciones propias del medio en que se desempeña | El medio de trabajo. | <ul style="list-style-type: none"> • Ocurrencia de accidentes, enfermedades, secuestro, etc. • Necesidad de la realización, de las labores de campo en zonas rurales lejanas. • Falencia en la aplicación de las normas de seguridad industrial en los procesos de reconocimiento, medición, toma de muestras, etc., que requieren del uso de maquinaria y/o equipos. • La exposición a enfermedades tropicales, insectos, reptiles, etc., que puedan afectar el personal del proyecto | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. |
| 7.08 | Desaciertos en el manejo de contratos bajo la modalidad de precio global fijo. | Posibilidad de que se cometan errores económicos, técnicos, legales, etc., que afecten el proyecto en sus etapas posteriores. | Grupos técnicos encargados de la elaboración de pre diseños, diseños y estrategias de operación de la vía. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de concientización en cuanto a la transferencia de riesgos del Estado al ejecutor del contrato. • Falta de tiempo para detallar en esta fase del proyecto las responsabilidades del contratista en este tipo de contratos. • Falta de recursos económicos en esta etapa del proyecto. • Inexperiencia de las empresas colombianas en la ejecución de este tipo de contratos. • Problemas con el adecuado flujo de la información. | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. • Deterioro de la imagen. • Pérdida de mercado. |
| 7.09 | Inconsistencia en la elaboración de los | Posibilidad de que se presenten problemas con la recopilación | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Deficiencias en el establecimiento de los procesos y | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---------------------------------|---|---|--|---|
| | informes finales. | de la información procedente de las diferentes áreas de diseño, para elaborar el documento final que plasma los resultados del proceso. | | <p>métodos del flujo de la información.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilización por parte de los diseñadores de software no compatible con el utilizado para compilar la información. • Falta de control de las versiones de los documentos y sus actualizaciones. • Fallas en el análisis de la información resultante de la labor de cada grupo de trabajo. • Insuficiencia o falta de precisión de la información entregada por cada grupo de trabajo. | <p>tarea o requerimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Deterioro de la imagen. • Interrupción de la operación. • Pérdida de mercado. |
| 7.10 | Hurto | Posibilidad de apropiación indebida sin violencia de los activos requeridos para las labores de reconocimiento, exploración, toma de muestras, topografía, geología, geotecnia, etc. | Delincuencia existente en las zonas de influencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Descuido o exceso de confianza por parte de funcionarios y operarios. • Falta de seguridad en la ejecución de los trabajos de campo. • Contratación de personal sin las medidas preventivas necesarias. | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. |
| 7.11 | Robo | Posibilidad de apropiación con violencia de los bienes de la organización cuando se hacen trabajos de reconocimiento y exploración en zonas denominadas rojas en cuanto a seguridad y orden político. | <ul style="list-style-type: none"> • Grupos armados al margen de la ley. • Delincuencia organizada. | <ul style="list-style-type: none"> • Descuido o exceso de confianza por parte de funcionarios y operarios. • Falta de seguridad en la ejecución de los trabajos de campo. • Contratación de personal sin las medidas preventivas necesarias. | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. |
| 7.12 | Perjuicios causados a terceros. | Posibilidad de ocasionar daños a terceros generados por el traslado y operación de los equipos de toma de muestras, medición, identificación, etc., dentro o fuera de la zona de | Grupos técnicos encargados del estudio de la zona de influencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en la aplicación de las normas de seguridad industrial. • Utilización de equipos que no están en las óptimas condiciones de operación. • Descuido al ingresar a | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. • Daño al ambiente. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|-----------|---|--|--|--|--|
| | | influencia del proyecto. | | predios de particulares. | <ul style="list-style-type: none"> • Deterioro de la imagen. • Muerte o lesiones personales. |
| 8. | Actividad: Control de variables exógenas al proyecto. | | | | |
| 8.01 | Incumplimiento, quiebra o insolvencia de uno, o más, de los contratistas responsables de los pre diseños y diseños. | Posibilidad de que se presente incumplimiento de los compromisos pactados para la elaboración de los pre diseños y diseños por parte de los contratistas.. | <p>Contratistas encargados de la elaboración de pre diseños y diseños.</p> <p>Grupo encargado de la selección de asesores, diseñadores, contratistas y proveedores.</p> <p>El consorcio.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Exposición de las personas y empresas al fracaso económico. • Errores en la valoración y cotización de los trabajos. • Mentalidad de “por el camino se arreglan las cargas” • Problemas organizacionales de los contratistas. • Destinación de los recursos de trabajo a otros proyectos. • Inexactitud en el alcance del contrato. • Mala evaluación de las propuestas presentadas por los interesados en la realización de pre diseños y diseños. • Limitación en la verificación de los antecedentes de los posibles contratistas. • Destinación insuficiente de recursos para la elaboración de pre diseños y diseños. • Demora a sub contratistas en los pagos de avance de pre diseños y diseños. | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Deterioro de la imagen. • Interrupción de la operación. • Pérdida de mercado. |
| 8.02 | Conformación de asociaciones ejecutoras ineficientes. | Posibilidad de conformar grupos empresariales, que por diversas situaciones, no puedan cumplir los objetivos del contrato. | Las empresas constructoras nacionales e internacionales interesadas en este tipo de contratos. | <ul style="list-style-type: none"> • Incompatibilidad de los sistemas de trabajo. • Diferencias en los costos de operación. • Intereses particulares diferentes. • Deficiencias en el establecimiento de las reglas de juego, las responsabilidades y derechos de cada miembro de la | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Deterioro de la imagen. • Interrupción de la operación. • Pérdida de mercado. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|---|---|--|--|
| | | | | asociación empresarial. <ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento de la industria de la construcción en Colombia por parte de empresas extranjeras. • Posición de dominio de una o unas empresas frente a las otras. • Excesiva confianza inicial. | |
| 8.03 | Decisión de no continuar en el proceso de análisis y desarrollo del proyecto. | Posibilidad de que alguno de los socios inicialmente consorciados decida abandonar el proyecto y no continuar en las siguientes fases de su desarrollo. | Directivos de las empresas interesadas en la ejecución del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Subjetividad en el análisis de la información disponible. • Información insuficiente para la adecuada toma de decisiones. • Condición política, social y económica del área de influencia del proyecto. • Inseguridad legal y fiscal del país. • Exceso de confianza en la toma de decisiones. • Incapacidad para afrontar el proyecto y/o los riesgos que representa ser el adjudicatario del contrato. • Inadecuado análisis de los riesgos asociados al proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Deterioro de la imagen. • Interrupción de la operación. • Pérdida de mercado. |
| 8.04 | Incumplimiento de uno más miembros del Consorcio. | Posibilidad de que uno o más miembros del consorcio, por iniciativa propia, o por situaciones ajenas a su voluntad no cumpla con los compromisos contraídos con las demás socios y con el proyecto. | Miembros de la asociación establecida para la ejecución del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Deseo de no continuar en el proceso. • Establecimiento de compromisos incumplibles. • Problemas económicos, técnicos, legales, etc. • Fallas en el análisis económico y financiero de los asociados. • Entrega de información incompleta para la verificación de la solvencia económica. • Diferencias internacionales en la forma como se presenta la | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Deterioro de la imagen. • Interrupción de la operación. • Pérdida de mercado. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--|--|---|---|---|
| 8.06 | Presencia en la zona de influencia de la vía de grupos étnicos protegidos por el Estado. | <ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de restricciones de intervención de cualquier tipo para la realización de estudios, toma de muestras, etc., antes de la realización de las consultas previas contempladas por la ley. | Indígenas y grupos afroamericanos. | <ul style="list-style-type: none"> • Problemas asociados a la consulta previa. • Falta de acompañamiento de las entidades estatales interesadas en el proyecto. • Falta de protección por parte del ejército o la policía durante las labores de desplazamiento, reconocimiento y exploración de la zona de influencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Muerte o lesiones personales. • Daño al ambiente. • Pérdida de mercado. • Multas. |
| 8.07 | Presencia de colonos poseedores o tenedores de la tierra, sin ser propietarios, dedicados a actividades, generalmente, ilícitas. | Posibilidad de tener problemas para el ingreso a la zona de influencia del proyecto para la realización de estudios, toma de muestras, etc., debido a la presencia de grupos de colonos no propietarios de la tierra, a los que no les interesa el desarrollo, debido a sus actividades ilícitas, relacionadas con cultivo y procesamiento de sustancias prohibidas. | Colonos y grupos al margen de la ley poseedores de cultivos ilegales. | <ul style="list-style-type: none"> • Presencia en la zona de influencia de la vía de cultivadores y procesadores de estupefacientes. • Presencia de corredores de comercio de armas y alucinógenos en la zona de influencia del proyecto. • Falta de protección por parte del ejército o la policía durante las labores de desplazamiento, reconocimiento y exploración de la zona de influencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Muerte o lesiones personales. • Daño al ambiente. • Pérdida de mercado. |
| 8.08 | Inestabilidad legal y fiscal del País | Posibilidad de que durante el tiempo de ejecución del contrato se presenten cambios legales y/o fiscales que afecten negativamente los intereses de socios e inversionistas | El Gobierno colombiano. | <ul style="list-style-type: none"> • Continúas reformas tributarias. • Frecuentes modificaciones de la constitución y las leyes. • Exagerado número de leyes que no se cumplen o que se contradicen. • Posibilidad de interpretaciones subjetivas de la ley. • La corrupción asociada a la expedición de nueva normatividad. | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Pérdida de mercado. |
| 8.09 | Riesgo político | Posibilidad de cambio en las condiciones políticas del País y | El Gobierno colombiano. | <ul style="list-style-type: none"> • Posibles cambios en la manera de pensar de los | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|-----------|--|---|---|---|--|
| | | del interés por realizar el proyecto. Posibilidad de cambio en las normas que promueven la inversión privada | | gobiernos respecto a la inversión privada. <ul style="list-style-type: none"> • Cambio de prioridades de acuerdo al gobierno de turno. • Gobiernos de izquierda en contra del desarrollo nacional. | tarea o requerimiento. <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Pérdida de mercado. |
| 9. | Actividad: Mantenimiento de la seguridad y la confidencialidad de la información. | | | | |
| 9.01 | Fallas en la confidencialidad de la información. | Posibilidad de que información importante para el desarrollo del proyecto sea divulgada a terceros. | <ul style="list-style-type: none"> • Grupo técnico encargado de los diseños en las diferentes disciplinas. • Grupo técnico encargado de la valoración económica y financiera. • Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Intereses particulares de los miembros participantes en los grupos de pre diseño del proyecto. • Falta de cuidado en el manejo de la información. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Pérdida de mercado. • Pérdida o deterioro de información. |
| | | Otras organizaciones empresariales interesadas en el proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Competencia desleal de otros oferentes o interesados en la ejecución del proyecto. | | |
| 9.02 | Pérdida o extravió de información importante para el proyecto. | Posibilidad de que la información del proyecto sea almacenada inadecuadamente. | Personal vinculado al proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Grandes cantidades de información proveniente de diferentes fuentes. • Fallas en los procesos de manejo de datos físicos e informáticos. • Desorden en los procesos de almacenamiento de la información. • Utilización de software incompatible para el manejo de datos. • Falta de seguimiento para verificar que cada grupo de trabajo entregue la información completa. • Bajos niveles de seguridad en la custodia de la información. • Falta de control sobre las versiones ajustadas que entrega cada grupo de trabajo, | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Pérdida o deterioro de información. • Pérdida de mercado. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|--|--|---|---|
| | | | <p>Personas con objetivos diferentes a los establecidos para el grupo de trabajo.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Existencia de Manos criminales y/o personas inconformes con deseo de afectar el proyecto. • Personas con deseo de tener ingresos adicionales asociados a la filtración de información importante. | |
| 9.03 | Fallas en la divulgación de la información. | Posibilidad de que existan problemas con la retroalimentación de información entre las áreas involucradas en el proceso. | <p>Grupo técnico encargado de los diseños en las diferentes disciplinas.</p> <hr/> <p>Gerencia del proyecto.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de mecanismos de divulgación y cotejo de la información, como son reuniones, comités, mesas de trabajo, etc. • Individualismo generalizado en la elaboración de pre diseños y diseños. • Incompatibilidad del software utilizado por cada grupo diseñador. • Problemas en el seguimiento y verificación de las diferentes versiones de los diseños. <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Inexactitud en la formulación de los procesos de manejo y custodia de la información. • Falta articulación, seguimiento y control de las actividades de diseño. • Retención de información necesaria para los grupos de diseño. • Falta de coordinación de los diferentes grupos de especialistas que participan en la fase de pre diseños y diseños. • Informalidad en el manejo de la información resultante de la labor de cada grupo de trabajo. | <ul style="list-style-type: none"> • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Interrupción de la operación. • Pérdida económica. • Deterioro de la imagen. • Pérdida de mercado. • Pérdida o deterioro de información. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|--|---|---|---|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> Falta de control sobre las diferentes versiones de la información resultante de la labor de cada grupo de trabajo. | |
| 9.04 | Riesgo de fraude durante la ejecución de cualquiera de las etapas del proyecto. | Posibilidad de que existan problemas internos de corrupción que afecten los procesos de compras, contratación de asesores, diseñadores, manejo de información confidencial, etc. | <p>Personal vinculado al contrato encargado de la selección de asesores, diseñadores, contratistas y proveedores.</p> <p>Contratistas y proveedores de insumos y servicios.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Falta de control sobre los procesos de contratación de terceros. Falta de tiempo para buscar la mejor opción en cada caso. Complejidad del proceso de pre diseño y diseño. Costos asociados a los diseños de este tipo de proyectos. Excesiva confianza por parte de las directivas de los consorcios con el personal encargado de la contratación. Fallas en la divulgación y custodia de la información relevante para el proyecto. Deseo de participar en el proyecto. Competencia desleal para asegurar contratos y órdenes de compra. | <ul style="list-style-type: none"> Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. Pérdida económica. Deterioro de la imagen. Pérdida de mercado. |
| 9.05 | Desacierto en la selección y contratación del personal vinculado a la ejecución de las actividades de diseño. | Posibilidad de que los diseñadores contraten personal no calificado para el desarrollo de las actividades relacionadas con los el diseño del proyecto. | Grupo de sub contratistas en las diferentes áreas involucradas. | <ul style="list-style-type: none"> Falta de participación en la selección y/o aprobación del personal clave asignado por los subcontratistas al proyecto. Ahorro en el pago de sueldos y prestaciones, que conlleva a contratar profesionales de bajo costo y conocimiento. Falta de control de los sub contratistas para la vinculación de personal profesional clave. Escasez de profesionales en algunas ramas de la ingeniería. Falta de compromiso del | <ul style="list-style-type: none"> Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. Interrupción de la operación. Pérdida económica. Muerte o lesiones a personas. Deterioro de la imagen. Pérdida de mercado. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PRE FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD¹³.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------------|---|---|---|---|---|
| | | | | personal vinculado al proyecto. | |
| 10. | Actividad: Gerencia del riesgo | | | | |
| 10.01 | Falencias en la implementación de la gerencia del riesgo. | Posibilidad de no administrar adecuadamente los riesgos del proyecto. | El consorcio conformado para la ejecución del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • No existe la suficiente conciencia respecto a que ahora los riesgos los asume el contratista y no el Estado como había sido la costumbre en el País. • El análisis se le entrega a asesores de seguros que se centran en la venta de pólizas. • No se cubre la totalidad del proyecto en sus diferentes etapas. • Se considera que la gestión de riesgos es costosa. • Hay exceso de confianza de los contratistas, para el manejo de este tipo de proyectos. • Hay desconocimiento por parte de los contratistas, de las nuevas implicaciones de los contratos de APP y concesiones de cuarta generación. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Demora o interrupción de los procesos dependientes de esta tarea o requerimiento. • Daño al ambiente. • Deterioro de la imagen. • Pérdida de mercado. • Muerte o lesiones a personas. |

Tabla No 4. Identificación de riesgos fase de pre factibilidad y factibilidad

4.2.3.2 Identificación de riesgos fase de preparación de la oferta.

Luego de tener la factibilidad del proyecto, de tener la certeza respecto a la viabilidad técnica, administrativa, económica, financiera, social, ambiental, predial, legal, constructiva, etc., se procede a la preparación física de la oferta que se pone a consideración de la entidad estatal encargada del manejo del proyecto (Instituto Nacional de Vías¹⁸, ANI, gobernaciones o alcaldías).

Los riesgos en esta etapa fundamentalmente están dados por el hecho de no cumplimiento de los requisitos exigidos por la entidad, o por presentar ofertas que se salgan de los parámetros de costos y/o plazo establecidos en los pliegos de condiciones. Normalmente, bajo la modalidad de APP y/o concesiones de cuarta generación, cuando un contratista llega a esta etapa, ha debido haber realizado los estudios de pre factibilidad, y se debe encontrar en nivel avanzado en los diseños del proyecto, por cuanto, es la única manera de llegar a preparar la propuesta técnica, económica y financiera de la obra a ejecutar y a operar.

El objetivo principal es la elaboración de una oferta técnico económica, bajo una serie de parámetros legales, técnicos, económicos, financieros, etc., para ponerla a consideración del organismos estatal encargado del proyecto, en el proceso de escogencia del contratista constructor y operador de la obra.

Las actividades presentes en esta etapa son:

- Preparación de documentos para soportar el cumplimiento de los requisitos

¹⁸ Instituto Nacional de Vías “Invías”, Organismo a cargo del Ministerio de Transporte, encargado del diseño, construcción y mantenimiento de la infraestructura estatal de transporte.

económicos, financieros y legales.

- Preparación de la oferta técnico – económica.
- Revisión, entrega y evaluación de la oferta.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PREPARACIÓN Y PRESENTACIÓN DE LA OFERTA.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----------|--|--|------------------------------|--|--|
| 1 | Preparación de documentos para soportar el cumplimiento de requisitos económicos, financieros, legales. | | | | |
| 1.01 | Incumplimiento de los requisitos económicos por parte del consorcio. | Posibilidad de que el consorcio no cumpla con las exigencias económicas exigidas por la entidad contratante. | El consorcio y sus miembros. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de capital de trabajo. • Imposibilidad de conseguir los cupos de crédito que garanticen los recursos exigidos por el contratante. • Requisitos y exigencias del sector financiero para otorgar cupos de crédito. • Dificultad para la presentación de documentos de soporte y garantía por parte de empresas extranjeras. • Normatividad para la transferencia de divisas, en el caso de empresas extranjeras. • Preparación y entrega de documentos que no se ajustan a los requerimientos del contratante. • Falta de documentos | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Pérdida de mercado. • Deterioro de la imagen. |
| 1.02 | Incumplimiento de los requisitos financieros y por parte del consorcio. | Posibilidad de que el consorcio no cumpla con los índices financieros establecidos por la entidad contratante. | El consorcio y sus miembros. | <ul style="list-style-type: none"> • Malos índices financieros de los integrantes del consorcio. • Establecimiento de fuertes compromisos económicos derivados de los porcentajes de participación de los integrantes del consorcio. • Diferencias en los sistemas contables de los países de origen de los miembros extranjeros del consorcio. • Problemas con la complejidad de la traducción y legalización de la información de las empresas extranjeras. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Pérdida de mercado. • Deterioro de la imagen. |
| 1.03 | Incumplimiento de los requisitos legales por parte del consorcio. | Posibilidad de que el consorcio y/o sus miembros no cumplan con los requisitos legales | El consorcio y sus miembros. | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas o imprecisiones en los procesos de creación del establecimiento de las empresas | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Pérdida de mercado. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PREPARACIÓN Y PRESENTACIÓN DE LA OFERTA.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|-----------|--|---|---|---|--|
| | | exigidos por la entidad contratante. | | extranjeras en Colombia. <ul style="list-style-type: none"> • Fallas o imprecisiones en las traducciones oficiales en los documentos de las empresas extranjeras. • Fallas o imprecisiones en los procesos de constitución y registro de las empresas las entidades de control en Colombia. • Fallas o imprecisiones en el registro mercantil y RUP¹⁹ de la cámara de Comercio. Bajo K²⁰ de contratación. • Fallas o imprecisiones en los estatutos y/o registro de la escritura pública de constitución de las empresas en Colombia. • Fallas o imprecisiones en el documento consorcial. • Entregas de documentos con vigencias diferentes a las exigidas. • Entrega de documentos firmados por quien no corresponde legalmente. | <ul style="list-style-type: none"> • Deterioro de la imagen. |
| 2. | Preparación de la oferta técnico – económica. | | | | |
| 2.01 | Incumplimientos en los requisitos técnicos exigidos. | Posibilidad de que no se certifique la totalidad de los requisitos de orden técnico exigidos por la entidad | Grupo técnico encargado de la elaboración de la oferta técnico - económica. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de disponibilidad del equipo requerido para la ejecución del proyecto. • Dificultad para certificar la | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Pérdida de mercado. • Deterioro de la imagen. |

¹⁹ RUP. Registro Único de Proponentes es la anotación que realiza la Cámara de Comercio en una base de datos, donde se registra información de quienes aspiran a celebrar contratos con el Estado. El certificado da la capacidad de contratación teniendo en cuenta aspectos, legales, operativos, de experiencia, tamaño de la empresa y especialidad, sanciones, multas e inhabilidades.

²⁰ K de contratación. Parámetro definido en la Ley 1150 de 2007, que indica la capacidad de contratación de una persona natural o jurídica, el K se calcula bajo las condiciones definidas en la citada ley, su valor está contenido en el Registro Único de Proponentes que se hace ante las Cámaras de Comercio de las principales ciudades del país, registro que es indispensable para todo proceso de contratación con el estado.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PREPARACIÓN Y PRESENTACIÓN DE LA OFERTA.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--|--|---|---|--|
| | | contratante. | | disponibilidad del equipo requerido por el proyecto. <ul style="list-style-type: none"> • Dificultad para la consecución de las personas claves del proyecto exigidas por la entidad contratante. • Dificultad para certificar la experiencia del personal clave requerido por el proyecto. • No tener la experiencia general y/o específica requerida para la ejecución del proyecto. • Dificultad para obtener las certificaciones de la experiencia de la forma como la solicita la entidad contratante. En el caso de empresas extranjeras para certificar las traducciones de otros idiomas al español. • Presentación de documentos con falencias, errores de fondo o de forma. • Falta de control y seguimiento a modificaciones, adendas y comunicados de la entidad contratante. | |
| 2.02 | Fallas y/o errores en los procesos de costeo del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de que se llegue al cálculo de valores de presupuestos que no se ajustan a la realidad del proyecto, o a los requisitos de la entidad contratante. • Posibilidad de que en el proceso de organización de la información en el armado de la propuesta se cometan equivocaciones. | Grupo técnico encargado de la elaboración de la oferta técnico - económica. | <ul style="list-style-type: none"> • Errores en los estudios mencionados en la fase de pre diseño y diseño. • Mala interpretación de la información- • Falta de disponibilidad de información para la elaboración de presupuestos confiables y ajustados a la realidad del proyecto. • Fallas en la concepción de los análisis de precios unitarios, por la concepción de los requerimientos de los insumos, | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Pérdida de mercado. • Deterioro de la imagen. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PREPARACIÓN Y PRESENTACIÓN DE LA OFERTA.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|---|---|--|--|
| | | | | rendimientos y desperdicios de los mismos. <ul style="list-style-type: none"> • Falencia en la investigación del mercado de los insumos (precios, disponibilidad, etc.) • Omisiones generadas por el gran volumen de información resultante de las etapas de pre diseño y diseño. • Sobre o sub valoración de insumos y actividades. • Información resultante que no se ajusta a la realidad del proyecto. • Inexperiencia del personal encargado de la elaboración de los presupuestos. • Falta de control y seguimiento a modificaciones, adendas y comunicados de la entidad contratante. | |
| 2.03 | Fallas y/o errores en los procesos de programación de las actividades del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de que se estimen tiempos irreales para la ejecución de las etapas de ejecución del proyecto, o a los requisitos de la actividad contratante. • Posibilidad de que en el proceso de organización de la información en el armado de la propuesta se cometan equivocaciones. | Grupo técnico encargado de la elaboración de la oferta técnico - económica. | <ul style="list-style-type: none"> • Falencias o equivocaciones en los estudios mencionados en la fase de pre diseño y diseño. • Fallas en la interpretación de la información base para la elaboración de los programas. • Falta de disponibilidad de información relevante para la elaboración de los cronogramas del proyecto. • Omisiones generadas por el gran volumen de la información resultante de las etapas de pre diseño y diseño. • Obtención de tiempos diferentes a la expectativa de la entidad contratante. • Falta de detalle, o demasiado detalle en el análisis de las | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de mercado. • Deterioro de la imagen. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PREPARACIÓN Y PRESENTACIÓN DE LA OFERTA.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFFECTOS |
|------|--|--|---|--|--|
| | | | | actividades de construcción dentro de los cronogramas del proyecto. <ul style="list-style-type: none"> • Falta de control y seguimiento a modificaciones, adendas y comunicados de la entidad contratante. | |
| 2.04 | Problemas con la obtención de seguros, pólizas o garantías bancarias. | Posibilidad de que debido al alto valor de los proyectos, las aseguradoras y/o los bancos no expidan las pólizas o garantías bancarias de seriedad de la oferta. | Sector financiero y asegurador. | <ul style="list-style-type: none"> • Miedo de las entidades a comprometer altas sumas de dinero. • Falta de apoyo por parte del Estado para reglamentar la expedición de este tipo de garantías. • Dificultad para demostrar la solvencia en el caso de empresas extranjeras no conocidas en Colombia. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de mercado. • Deterioro de la imagen. |
| 2.05 | Incumplimiento en los requisitos de forma para la presentación de la oferta. | Posibilidad de que no se cumpla adecuadamente con los formatos exigidos por la entidad contratante para la presentación de la oferta. | Grupo técnico encargado de la elaboración de la oferta técnico económica. | <ul style="list-style-type: none"> • Diferencias entre los formatos exigidos por la entidad y los formatos diligenciados para la presentación de la oferta. • Cambios realizados por la entidad no tenidos en cuenta en el proceso de elaboración de las oferta. • Falta de firmas en los documentos que contemplan este requisito. • Envío de la información en un orden diferente al exigido por la entidad contratante. • Inconsistencias entre el original y las copias de la propuesta. • Falta de control y seguimiento a modificaciones, adendas y comunicados de la entidad contratante. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de mercado. • Deterioro de la imagen. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE PREPARACIÓN Y PRESENTACIÓN DE LA OFERTA.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFFECTOS |
|-----------|---|--|---|---|--|
| 3. | Revisión, entrega y evaluación de la oferta. | | | | |
| 3.01 | Problemas para detectar los errores cometidos en la elaboración de la oferta. | Posibilidad de no detectar los inconvenientes que se pudieran presentar en el proceso de elaboración, armado y presentación de la oferta. | Gerencia del Proyecto | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de seguimiento y revisión a los procesos de elaboración de la oferta. • Desconocimiento detallado de las condiciones exigidas a los proponentes en el pliego de condiciones. • Falencia en el control de cambios, adendas, modificaciones, etc. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de mercado. • Deterioro de la imagen. |
| 3.02 | Entrega fuera de los tiempos establecidos por la entidad contratante. | Posibilidad de demora en la radicación de la oferta de acuerdo con los parámetros establecidos en el pliego de condiciones. | Grupo técnico encargado de la elaboración de la oferta técnico - económica. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de planeación en los temas de preparación, firma, empaque, transporte y entrega de la propuesta. • Problemas de último momento. • Falta de control y seguimiento a modificaciones, adendas y comunicados de la entidad contratante. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de mercado. • Deterioro de la imagen. |
| 3.03 | Desatención de las observaciones realizadas durante el proceso de revisión y evaluación de la oferta. | Posibilidad de que no se atiendan dentro de los plazos establecidos por la ley, las observaciones realizadas por la entidad contratante, o los demás proponentes, si es el caso. | Grupo técnico encargado de la elaboración de la oferta técnico - económica. | <ul style="list-style-type: none"> • No estar pendiente al proceso de calificación. • Tener que preparar soportes con información procedente del extranjero en el caso de empresas internacionales. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de mercado. • Deterioro de la imagen. |

Tabla No 5 Identificación de riesgos fase de preparación y presentación de la oferta.

4.2.3.3 Identificación de los riesgos en la fase de construcción.

Esta es la fase de materialización del proyecto, en la que se construye cada elemento componente de la vía de acuerdo con el contenido de los planos y las especificaciones de construcción. Debido a la complejidad de la ejecución de este tipo de proyectos y a las condiciones no homogéneas de topografía y la geología colombiana, se hace necesario tener grupos técnicos en las diferentes áreas involucradas en el proyecto, para resolver los problemas y las dudas que se puedan ir presentando con el avance de la construcción, estas modificaciones implican cambios en planos, especificaciones, presupuestos y cronogramas de construcción.

El objetivo fundamental de la etapa de construcción es el hacer realidad la carretera objeto del proyecto, de acuerdo con los planos y especificaciones resultantes de la etapa de diseño, teniendo en cuenta la optimización de todos los recursos, el cuidado del ambiente y las personas que de manera directa o indirecta son afectados dentro del área de influencia del proyecto.

Las principales actividades son:

- Proceso administrativo logístico y de apoyo.
- Gestión social, predial y ambiental
- Montaje de campamentos, talleres y plantas industriales de producción de agregados pétreos, mezclas asfálticas y concretos hidráulicos.
- Explotación minera y procesamiento de materiales pétreos.

- Localización y replanteo.
- Excavaciones y explanaciones.
- Cargue, transporte y colocación de mejoramientos, sub base, bases, pavimentos (hidráulicos o asfálticos).
- Construcción de elementos de contención.
- Construcción de puentes y túneles.
- Construcción de edificaciones, básculas, centros de atención al usuario, centrales de monitoreo, puntos de atención al usuario, etc.
- Construcción de obras de drenaje y manejo de aguas.
- Colocación de señales de tránsito horizontales, verticales y elementos de seguridad.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----------|---|--|---|--|---|
| 1 | Proceso administrativo, logístico y de apoyo. | | | | |
| 1.01 | Problemas con la entrega de la información base del proyecto. | Posibilidad que se presenten problemas, retrasos o inconsistencias en la entrega de la información resultante de las etapas previas. | Grupo diseñador | <ul style="list-style-type: none"> • Demoras en la consolidación, organización y entrega de la información. • Tenencia de información incompleta. • Deficiencia y/o desorden en el sistema de flujo de información. • Burocracia. • Intereses particulares de los diseñadores de no entregar la información completa para mantener contratos de asesoría. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. • Deterioro de la imagen. • Pérdida de mercado. |
| | | | Grupo técnico encargado de la elaboración de la oferta técnico económica. | <ul style="list-style-type: none"> • Demoras en la consolidación, organización y entrega de la información. • Deficiencia y/o desorden en el sistema de flujo de información. • Burocracia. • Ligereza y afán por entregar el proyecto. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de coordinación y seguimiento de las labores relacionadas con la recopilación, organización y entrega de la información. | |
| 1.02 | Problemas con la consecución del personal requerido para la ejecución de las obras. | Posibilidad de que existan dificultades y demoras en la consecución del personal profesional, técnico y operativo que se necesita para las diferentes labores que contempla la construcción de la vía y sus elementos constitutivos. | Grupo técnico encargado de la programación de la obra. | <ul style="list-style-type: none"> • Demoras en la elaboración de los histogramas de personal. • Imprecisiones en la elaboración de los histogramas de personal. • Modificaciones de los cronogramas de obra no socializadas. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. • Deterioro de la imagen. • Sanciones legales y económicas. |
| | | | Grupo encargado de la gestión humana. | <ul style="list-style-type: none"> • Escalas salariales no ajustadas a la realidad del mercado y del proyecto. | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|--|---------------------------------------|---|--|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Dificultad para encontrar el personal idóneo para cada cargo. • Demora en los procesos de selección, enganche y capacitación. • Equivocaciones en la selección del personal clave para la obra. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de coordinación y seguimiento de las labores relacionadas con el proceso de selección, enganche y capacitación del personal de obra. • Desconocimiento de los histogramas de personal. | |
| 1.03 | Fallas en la logística de envío y ubicación del personal de obra. | Posibilidad de que no se garanticen las condiciones de permanencia cómoda y segura del personal vinculado a la obra (vivienda, alimentación, transporte, lavado de ropa, servicios sanitarios, etc.) | Gerencia delo proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de coordinación y seguimiento de las labores relacionadas con los procesos básicos de subsistencia del personal vinculado a la obra. • Desconocimiento de la infraestructura existente en la zona de influencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. • Lesiones o fallecimiento de personas vinculadas al contrato. • Deterioro de la imagen. |
| 1.04 | Demoras en los pagos de los trabajadores. | Posibilidad de que puedan presentarse retrasos en la liquidación, proceso y pago de los salarios, horas extras, vacaciones y prestaciones en general. | Grupo encargado de la gestión humana. | <ul style="list-style-type: none"> • Demora en el flujo de la información de campo referente a la nómina. • Fallas en los sistemas de cómputo. • Falta de agilidad de los procesos administrativos relacionados con la liquidación, conciliación y pago de salarios. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. • Deterioro de la imagen. • Sanciones legales y económicas. |
| | | | Sistemas de cómputo | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en el funcionamiento de equipos | |
| | | | El trabajador | <ul style="list-style-type: none"> • Tardanza en el reporte de novedades. | |
| 1.05 | Errores en los pagos de los trabajadores. | Posibilidad de que puedan presentarse imprecisiones con la liquidación de los salarios, | Grupo encargado de la gestión humana. | <ul style="list-style-type: none"> • Mala interpretación de la información de campo en el proceso de liquidación de | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--|---|---|---|--|
| | | horas extras, vacaciones y prestaciones en general. | | <p>nómina.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falla en los sistemas de cómputo. • Desconocimiento de la normatividad que regula el cálculo de pagos a empleados. • Escasez de tiempo para revisar y verificar la información básica y la resultante del proceso. | <ul style="list-style-type: none"> • Deterioro de la imagen. |
| | | El trabajador. | <ul style="list-style-type: none"> • Errores en el reporte de las planillas de trabajo. • Falta de verificación de la información incluida en los reportes de tiempo laborado. | | |
| | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de coordinación y seguimiento de las labores relacionadas con el proceso de generación y pago de nómina. • Desconocimiento de la legislación laboral. | | |
| 1.06 | Demandas legales por parte de empleados inconformes. | <ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de que se presenten quejas y demandas de parte de trabajadores inconformes con la situación laboral de la empresa | <p>Los trabajadores.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Intereses personales que van en contra vía de la organización. • Existencia de asesores en busca de ganancias a costa de las relaciones laborales empleado – empresa. • Desconocimiento de la legislación vigente. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. • Deterioro de la imagen. |
| | | Grupo encargado de la gestión humana. | <ul style="list-style-type: none"> • Falencias en la inducción dada al trabajador en el momento del ingreso. • Errores y demoras en los pagos de salarios, horas extras, compensaciones y prestaciones pactadas. • Falta de control sobre las jornadas máximas permitidas. • Desconocimiento y/o permisividad en la aplicación de la legislación laboral vigente. | | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--|---|---------------------------------------|---|--|
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Descuido frente a las situaciones de riesgo laboral que pueden llegar a generar demandas legales. • Permitir jornadas laborales mayores a las estipuladas por la ley. • Desconocimiento de las normas de seguridad industrial. • Desconocimiento de la legislación laboral. | |
| 1.07 | Fraude en el reporte de tiempos laborados. | Posibilidad que los trabajadores reporten más tiempo del realmente laborado. | Grupo encargado de la gestión humana. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de revisión y verificación de los reportes de tiempo laborado generados en campo. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. |
| | | | El trabajador | <ul style="list-style-type: none"> • Intensión de reportar mayor cantidad de tiempo laborado. • Reporte de labores en jornadas diferentes a las realmente trabajadas. | |
| 1.08 | Riesgo legal asociado a los trabajadores. | Posibilidad de no cumplir en los contratos con la normatividad legal vigente que regula las relaciones empresa - trabajador | Los trabajadores. | <ul style="list-style-type: none"> • Intereses personales que van en contra vía de la organización. • Existencia de asesores en busca de ganancias a costa de las relaciones laborales empleado – empresa. • Desconocimiento de la legislación vigente. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. • Sanciones legales. • Deterioro de la imagen. |
| | | | Grupo encargado de la gestión humana. | <ul style="list-style-type: none"> • Falencias en la inducción dada al trabajador en el momento del ingreso. • Errores y demoras en los pagos de salarios, horas extras, compensaciones y prestaciones pactadas. • Falta de control sobre las jornadas máximas permitidas. • Desconocimiento y/o permisividad en la aplicación de la legislación laboral vigente. | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|--|---------------------------------------|--|--|
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Descuido frente a las situaciones de riesgo laboral. • Permitir jornadas laborales mayores a las estipuladas por la ley. • Desconocimiento de las normas de seguridad industrial. • Desconocimiento de la legislación laboral. | |
| 1.09 | Surgimiento de sindicatos. | Posibilidad que sean creados sindicatos para la solicitud de condiciones laborales especiales, realización de huelgas, operaciones “tortuga” y en general condiciones que afecten el correcto desarrollo de las labores de construcción. | Los trabajadores. | <ul style="list-style-type: none"> • Inconformismo con las condiciones laborales. • Deseo de obtener mayores beneficios a menor esfuerzo. • Influencia de agentes externos patrocinadores de la asociación de los trabajadores. • Posibilidad de conformación de asociaciones de trabajadores de acuerdo con la ley vigente. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. • Deterioro de la imagen. |
| | | | Grupo encargado de la gestión humana. | <ul style="list-style-type: none"> • Imposibilidad para evaluar el clima laboral y generar las medidas correctivas adecuadas cuando sea necesario. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de monitoreo sobre la situación de los trabajadores y la presencia de hostigadores. • Irrespeto por la implementación de medidas laborales que generen buen ambiente de trabajo. | |
| 1.10 | Alta rotación de personal profesional, técnico y operativo. | Posibilidad que se presenten cambios continuos en la estructura de personal del proyecto. | La organización empresarial. | <ul style="list-style-type: none"> • Baja escala salarial. • Clima laboral inadecuado. • Ubicación del proyecto en zonas alejadas de los principales centros urbanos, o en sitios geográficos con climas extremos, de difícil acceso, etc. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. • Deterioro de la imagen. |
| | | | La industria de la construcción. | <ul style="list-style-type: none"> • Dinámica del mercado laboral de la industria de la construcción. | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|---|-----------------------------------|---|--|
| 1.11 | Fallas en el establecimiento de los procedimientos de compras y contratación. | Posibilidad que no sean claros los procedimientos de compras y contratación, o que no se establezcan los mecanismos para la elaboración de pedidos, órdenes de compra, despacho y recepción de insumos. | Gerencia de proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento de los principios de negociación, logística y manejo de insumos de construcción. • Creación de departamentos de compras y suministros débiles. • Desorden administrativo que permite comprar y contratar en cualquier momento, cualquier cantidad y a cualquier precio. • Falta de planeación en los procesos de elaboración de pedidos de acuerdo con las necesidades de la obra en cada momento. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. • Deterioro de la imagen. |
| 1.12 | Escasez de algunos insumos importantes. | Posibilidad de que se presente escasez de algunos de los insumos principales, como acero, asfalto, geotextiles, etc. | Condiciones del mercado nacional. | <ul style="list-style-type: none"> • Insuficiencia de la industria nacional para satisfacer las necesidades de todas las obras que se acometerán simultáneamente. • Dificultad o restricción de importación de insumos como asfalto, cemento, acero, etc. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. |
| 1.13 | Robo o hurto de los insumos requeridos por la obra. | Posibilidad de apropiación indebida de los insumos requeridos por el proyecto. | La organización | <ul style="list-style-type: none"> • Construcción inadecuada de campamentos, almacenes, patios de almacenamiento, etc. • Falta de vigilancia física. • Falta de control sobre pedidos, consumos, rendimientos y desperdicios. • Deficiencia en los procesos de control de inventarios. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de bienes • Interrupción de la operación. |
| | | | Almacenista. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de control sobre inventario físico de productos. • Utilización de malas prácticas de almacenamiento. • Demoras y atrasos en el proceso de entradas y salidas de almacén. • Entrega de insumos sin el | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFFECTOS |
|------|--|--|------------------------|---|---|
| | | | | <p>cumplimiento de las autorizaciones establecidas por la organización.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Despreocupación por los costos de obra. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de control sobre los procesos de cálculo de cantidades de los insumos requeridos por la obra. • Falencia en el establecimiento de los procesos y controles para el manejo de insumos de obra. • Fallas en el seguimiento de los inventarios de obra. • Falencias en los controles de uso y desperdicio de insumos. | |
| 1.14 | Despilfarro y e inadecuada utilización de los insumos. | Posibilidad que los consumos de los insumos sean mayores a los estipulados en las normas y especificaciones técnicas de los fabricantes. | Personal de obra. | <ul style="list-style-type: none"> • Mala dosificación en los procesos constructivos. • Utilización de algunos elementos en actividades diferentes a las contempladas en los procesos de planeación. • No devolver al almacén las cantidades sobrantes en los casos que se consuman cantidades inferiores a las contenidas en las presentaciones comerciales de los insumos. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. |
| | | | Equipos | <ul style="list-style-type: none"> • Des calibración de los aparatos de medida usados para dosificar | |
| | | | Gerencia del proyecto | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de seguimiento a los procesos de control de costos, rendimientos y cantidades ejecutadas de obra. | |
| 1.15 | Deficiencias en los procesos de pago a proveedores y contratistas. | Posibilidad que existan demoras en el pago a contratistas y proveedores.. | Gerencia del Proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Desorden administrativo • Inadecuado manejo de los flujos de caja del proyecto. • Desorden en los procesos de | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Deterioro de la imagen. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|---|------------------------|--|---|
| | | | | elaboración y liquidación de los cortes y avances de obra de contratistas y proveedores. <ul style="list-style-type: none"> • Desorden en los procesos de recepción de materiales y expedición de los soportes correspondientes a los proveedores. • Inadecuadas políticas de recepción, revisión, aprobación y pago de facturas. | <ul style="list-style-type: none"> • Interrupción de la operación.. |
| | | | Grupo Contable | <ul style="list-style-type: none"> • Demoras en los procesos de recepción, revisión, aprobación y pago de facturas de proveedores y contratistas. • Desorden en el procedo de generación y pago de cuentas. • Demoras en el proceso debidas a diferencias entre el sistema de control de obra y el sistema contable. • Creación de niveles de aprobación poco ágiles que demoran el proceso de pago de cuentas a proveedores y contratistas. • Alto volumen de información. | |
| 1.16 | Deficiencia en el apoyo técnico durante la etapa de construcción. | Posibilidad de que la obra no tenga el suficiente apoyo técnico para la solución de los problemas que se presenten en el transcurso de la construcción. | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de conciencia en cuanto a la necesidad de tener personal especializado para solución inmediata de los problemas que se puedan presentar en el día a día de la obra. • Posibilidad que el proyecto se encuentre en zonas alejadas que dificultan la presencia de los asesores en el momento de ser requeridos. • Bajos presupuestos | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Deterioro de la imagen. • Daño al ambiente. • Interrupción de la operación. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--|---|--|--|---|
| | | | | destinados a labores de apoyo técnico. <ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de errores de diseño mayores a lo que se podría considerar como normal. • Dificultad de la obra en puntos específicos. | |
| 1.17 | Necesidad de hacer ajustes importantes a los diseños elaborados en las etapas anteriores del proyecto. | Posibilidad de que debido a las condiciones encontradas en campo, sea necesario modificar, de manera importante, los diseños de los diferentes elementos constitutivos de la vía. | La naturaleza | <ul style="list-style-type: none"> • Complejidad de las características geológicas, geotécnicas, topográficas, climatológicas, etc., existentes en la geografía nacional. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Deterioro de la imagen. • Daño al ambiente. • Interrupción de la operación. |
| | | | Grupo técnico encargado de los diseños. | <ul style="list-style-type: none"> • Visualización de condiciones de obra no tenidas en cuenta en las etapas anteriores del proyecto. • Solución de problemas y errores cometidos en las etapas anteriores del proyecto. | |
| 1.18 | Desacuerdo en la asignación de la maquinaria requerida para el proyecto. | Posibilidad de que los análisis de necesidades de recursos no se ajusten a las necesidades de la obra, generando mayores o menores cantidades de maquinaria de la requerida por la obra, o que no se cumpla con la especificación y capacidad necesarias. | La organización empresarial | <ul style="list-style-type: none"> • Escasez de recursos para la adquisición del equipo amarillo²¹ y equipo de transporte requerido. • Toma de decisiones, en la asignación de maquinaria, no ajustadas a la realidad del proyecto. • Demora en el alistamiento y envío de la maquinaria. • Problemas asociados a los procesos de importación de la maquinaria. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Interrupción de la operación. |
| | | | Grupo técnico encargado de programación y presupuesto. | <ul style="list-style-type: none"> • Errores en el establecimiento de los cronogramas de construcción. • Errores o demoras en la elaboración de los histogramas de maquinaria. | |

²¹ Equipo amarillo. En construcción hace referencia a las máquinas usadas en los procesos de excavación, colocado y compactado de materiales granulares, colocación de pavimentos, transporte vertical, etc., se denomina de esta manera debido al color dado a las máquinas por los fabricantes.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|---|------------------------|---|--|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Error en la valoración de los costos de la maquinaria requerida por el proyecto. • Inexperiencia del personal encargado de la elaboración de los histogramas de equipos para el proyecto. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en el seguimiento de los procesos de presupuestación y programación de obra. • Desconocimiento del detalle de las necesidades de máquinas para la ejecución de las actividades que contempla la construcción del proyecto. • Deseo de tener un parque de equipo mayor al requerido para la ejecución de las obras en los plazos establecidos. • Desconocimiento de las metodologías de cálculo para determinar las necesidades de equipo de un proyecto de esta naturaleza. | |
| 1.19 | Fallas en los procesos de mantenimiento de los equipos asignados a la obra. | Posibilidad de que no establezcan adecuadamente los procedimientos para el mantenimiento preventivo y correctivo del equipo asignado a la obra. | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Deseo de ahorrar costos en las labores de mantenimiento. • Desconocimiento de las necesidades de mantenimiento de cada tipo de equipo. • Imposibilidad de parar los equipos en el momento justo para revisión y mantenimiento. • Ocurrencia de accidentes. • Falta de planes capacitación y actualización del personal a cargo de las labores de mantenimiento.. • Fallas en el establecimiento de planes de contingencia para la reparación de daños que no son rutinarios y exigen medidas | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Interrupción de la operación. • Daño al ambiente. • Deterioro de la imagen. • Muerte o lesiones personales. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|--|---------------------------------------|---|---|
| | | | | especiales de reacción. <ul style="list-style-type: none"> • Sobre utilización de los equipos. • Utilización de insumos no certificados en los procesos de mantenimiento y reparación.. | |
| | | | Personal técnico | <ul style="list-style-type: none"> • Inexperiencia en la mantenimiento de equipos pesados de construcción. • Desactualización ante los cambios tecnológicos que se presentan en la conformación de la maquinaria amarilla. | |
| | | | Área de compras | <ul style="list-style-type: none"> • Limitaciones para la importación de insumos y repuestos de las máquinas. | |
| | | | Proveedores y fabricantes de equipos. | <ul style="list-style-type: none"> • Continuo cambio de tecnologías y configuración de las máquinas. • Falta de planes de capacitación y actualización para la divulgación de los avances tecnológicos. | |
| 1.20 | Fallas en el proceso de verificación del plan de inspección y ensayo. | Posibilidad de que durante la ejecución de la obra no se verifique el plan de inspección y ensayo que garantiza la calidad de los trabajos realizados. | Ingenieros residentes. | <ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento del plan de calidad y ensayo. • Olvido de la toma de muestras para verificación de la calidad de las obras. • Inexperiencia en el manejo de planes de inspección y ensayo. • Desconocimiento de las especificaciones técnicas de construcción. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Interrupción de la operación. |
| | | | Laboratorio de materiales. | <ul style="list-style-type: none"> • Inadecuada toma y manejo de muestras. • Fallas en los procesos de ensayo. | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---------------------|---|---|---|--|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Errores en la obtención de resultados y preparación de informes. • Demora en los procesos. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en el seguimiento del plan de inspección y ensayo. • Desconocimiento del plan de inspección y ensayo, y/o de las especificaciones técnicas de construcción. • Ligereza frente al tema de calidad de la obra. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | |
| 1.21 | Riesgo de liquidez. | Posibilidad de que en alguna etapa de la construcción se presente falta de dinero para cumplir con las obligaciones derivadas de la obra. | Sistema financiero. | <ul style="list-style-type: none"> • Problemas con los giros producto de la financiación del proyecto. • Establecimiento complejo de los sistemas de solicitud, aprobación y giro de recursos. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Sanciones económicas y legales. • Interrupción de la operación. |
| | | La organización empresarial. | <ul style="list-style-type: none"> • Incumplimiento del giro de aportes al proyecto por parte de los socios del proyecto. • Comprometer pagos de obligaciones económicas son tener en cuenta los flujos de dinero del proyecto. | | |
| | | Grupo técnico encargado de programación y presupuesto. | <ul style="list-style-type: none"> • Errores en la planeación de la obra, y en la determinación de los flujos de fondos que se requieren en cada periodo del proyecto. • Falta de seguimiento al comportamiento del proyecto para hacer los ajustes que requieran los flujos de dinero. | | |
| | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Permitir avances de obra | | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|---|--|---|--|
| | | | | generadores de desbalance en los flujos de caja. <ul style="list-style-type: none"> • Comprometer pagos de obligaciones económicas sin tener en cuenta los flujos de dinero del proyecto. | |
| 1.22 | Sobre costo financiero generado por superávit en caja. | Posibilidad de que en alguna etapa de la construcción se presenten sobranes de dinero por el cual se genera costo financiero. | La organización empresarial. | <ul style="list-style-type: none"> • Giro de aportes de socios en tiempos no correspondientes, o por valores mayores a los requeridos. • Mal aprovechamiento de los recursos monetarios provenientes de créditos contratados con el sector financiero • Errores en la estimación de las necesidades de flujo de caja. • Falta de planes para la inversión temporal de sobranes de caja. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. |
| | | | Grupo técnico encargado de programación y presupuesto. | <ul style="list-style-type: none"> • Errores en la planeación de la obra, y en la determinación de los flujos de fondos que se requieren en cada periodo del proyecto. • Falta de seguimiento al comportamiento del proyecto para hacer los ajustes que requieran los flujos de dinero. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Demora en los avances de obra estimados. • Demora en los pagos a contratistas y proveedores. • Falencia de la comunicación con el grupo financiero para verificar las necesidades reales de caja en cada momento de la ejecución del proyecto. | |
| 1.23 | Falencia en el proceso de control de costos y presupuestos. | Posibilidad de que no se haga un correcto control de costos o de presupuestos, generándose problemas de orden económico | La organización empresarial. | <ul style="list-style-type: none"> • Falencia en la formulación de las directrices de ejecución y control. • Laxitud en el control de los | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----|--------|-----------------------------|--|--|---------|
| | | y técnico para el proyecto. | | procesos para establecer con detalle la manera como se están utilizando los recursos asignados al proyecto. <ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento de los sistemas eficientes de control que se deben implementar. • Fallas en la verificación del contenido de los informes de avance del proyecto. • Falta de interacción entre el área contable y el grupo técnico para cruzar la información de costos. | |
| | | | Grupo técnico encargado de programación y presupuesto. | <ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento de las mejores prácticas de control de costos y programación. • Carencias o mal manejo del software de control. • Inconsistencias entre la información de pedidos, entradas y salidas de almacén, como en el proceso de avances de obra para pago a contratistas. • Falta de control detallado de todo el proceso. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proceso. | |
| | | | Ingenieros residentes de obra. | <ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento de los presupuestos de obra, de los análisis de precios unitarios, insumos, cantidades y rendimientos. • Desconocimiento de los mínimos conceptos de administración y control de obra. • Irresponsabilidad en los procesos de codificación y aplicación de costos en las salidas | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----|--------|-------------|------------------------|--|---------|
| | | | | <p>de almacén y avances de obra de contratistas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Delegación del trabajo de codificación y de aplicación de costos en personas que no tienen claridad de la importancia de este proceso. • Generación de desorden en la entrega de insumos y materiales a las cuadrillas de obra. • Desvinculación de los procesos de control de costos y de avance de la obra. • Trabajar sin tener en cuenta la planeación de la obra, hacer las cosas bajo la modalidad “día a día”. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proceso. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Excesiva preocupación por los procesos técnicos y de construcción, dejando de lado referente a la administración y control. • Falta de verificación de la aplicación de los procedimientos de aplicación y control de costos y programación. • Fallas en la verificación de los informes de control de costos y programación. • No cruzar la información de costos resultante del control de obra, con la información contable. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proceso. | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----------|--|---|------------------------------|--|---|
| 1.24 | Fallas en el manejo de pólizas y seguros. | Posibilidad que en se dejen vencer las pólizas y seguros antes de la culminación de las actividades cubiertas con estos documentos. | Área jurídica. | <ul style="list-style-type: none"> Falta de seguimiento a la vigencia de pólizas y seguros. Desorganización en los procesos de expedición y modificación de pólizas y seguros. Falta de comunicación con las demás áreas del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> Pérdida económica Sanciones legales y económicas. Interrupción de la operación. |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> Falencias en el seguimiento de la expedición y vigencia de pólizas y seguros. Falta de seguimiento a los contratos de proveedores y contratistas que deben tener pólizas y seguros para poder prestar servicios o suministrar insumos a la obra. | |
| | | | Proveedores y Contratistas | <ul style="list-style-type: none"> Deseo de ahorrar dinero por la expedición y vigencia de pólizas y seguros. Desorden administrativo. | |
| 2 | Gestión predial, social y ambiental | | | | |
| 2.01 | Demora en la adquisición y entrega de los predios requeridos por la vía. | Posibilidad de que los terrenos identificados en las fases anteriores aun no estén comprados, legalizados y liberados. | La comunidad. | <ul style="list-style-type: none"> Deseo de dilatar los procesos para obtener el máximo beneficio. Intereses particulares de compensación frente al proyecto. Utilización total de los plazos y términos legales. Existencia de abogados y políticos con intereses personales sobre el proceso de adquisición predial. | <ul style="list-style-type: none"> Pérdida económica. Interrupción de la operación. |
| | | | La organización empresarial. | <ul style="list-style-type: none"> Problemas con la asignación y disponibilidad de recursos económicos para el pago de los predios y las compensaciones por factor social, mejoras y lucro cesante. | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----|--------|-------------|-----------------------------------|--|---------|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Demora en el inicio de los procesos expropiación, cuando estos apliquen | |
| | | | Grupo técnico de gestión predial. | <ul style="list-style-type: none"> • Demora en dar inicio a los procesos de compra de los predios identificados en las fases anteriores. • Necesidad de respetar los tiempos establecidos en la ley para cada fase del proceso de adquisición de los predios que necesita el proyecto. • Dificultad para llegar a acuerdos que acepten los propietarios de los bienes. • Falta de poder de negociación frente a los propietarios. • Complejidad y cantidad de los procesos de negociación, compra, legalización y entrega de predios. • Cumplimiento de los términos de ley de acuerdo a la normatividad vigente para este tipo de procesos. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de seguimiento a los procesos prediales requeridos para la liberación de los terrenos requeridos para la construcción de la vía. • Desconocimiento del proceso legal, de la manera de liquidar las afectaciones, de los sistemas de pago y entrega de los predios. • Falta de gestión de los pagos de los predios para agilizar la disponibilidad de los predios. | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|--|-----------------------------|--|---|
| | | | | productivos ²² exigidos por las normas. | |
| | | | Gerencia del proyecto | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de seguimiento a los procesos sociales requeridos para la gestión social que permita la buena relación comunidad - proyecto. • Desconocimiento de las exigencias de orden legal que exige el contrato desde el punto de vista social. • Falta de gestión de los recursos necesario para cumplir con las actividades de promoción social y puesta en marcha de los proyectos productivos. | |
| 2.03 | Problemas asociados a la gestión ambiental. | <ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de que en las diferentes labores de construcción se generen impactos no contemplados y analizados en los estudios de impacto ambiental del proyecto. • Posibilidad de que se dé un manejo inadecuado de las actividades de construcción de la vía y sus elementos constitutivos. • Mala práctica en la utilización de los insumos de obra y sustancias peligrosas como; combustibles, aceites (usados y sin usar), líquidos hidráulicos, llantas, baterías, mangueras viejas, filtros, empaques en general, etc. | La organización empresarial | <ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento del plan de manejo ambiental establecido para el proyecto. • Destinación insuficiente de recursos para el establecimiento de las medidas preventivas contenidas en el estudio de impacto ambiental. • Falta de establecer medidas y acciones de protección del ambiente. • Fallas en las políticas de capacitación del personal y propio y subcontratado en temas ambientales. • Deseo de bajar los costos afectando el cumplimiento de las medidas ambientales. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. • Daño al ambiente. • Deterioro de la imagen. • Sanciones de orden legal y económico. • Muerte y lesiones a personas. |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento del plan de manejo ambiental de la obra. | |

²² Proyectos productivos. Desde el punto de vista de apoyo a las comunidades, el Concesionario constructor debe implementar y apoyar proyectos de micro desarrollo económico, tal es el caso de granjas productivas, avícolas, piscicultura, etc.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----|--------|-------------|-------------------|--|---------|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Ligereza con el manejo de temas ambientales. • Desconocimiento de las normas ambientales. • Falta de seguimiento y verificación del cumplimiento de las normas ambientales. • Insuficiencia en el diseño de los sistemas de capacitación del personal involucrado en las labores de construcción. • Falencias en la implementación de las medidas reglamentarias para el manejo de residuos y sustancias peligrosas. • Implementación o falta de control sobre las prácticas de explotación minera, procesamiento de agregados, acopio, transporte y colocación de insumos. • Falta de control sobre las actividades de construcción de la vía y sus elementos constitutivos. • Fallas en el establecimiento de políticas claras en cuanto al manejo de sobrantes y desperdicios de obra que puedan ser perjudiciales para el ambiente. • Mano débil en el momento de imponer sanciones a los violadores del plan de manejo ambiental. | |
| | | | Los trabajadores. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de respeto por el ambiente. • Falta de atención a las capacitaciones impartidas por la organización en cuanto al manejo ambiental de la obra. | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--------|--|---|--|--|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento de las medidas aplicables a cada labor para proteger el ambiente. • Malas prácticas en el manejo de los insumos de obra, de los desperdicios y sobrantes de materiales. • Utilización de procedimientos no adecuados para la explotación minera, trituración, acopio, transporte y colocación de materiales pétreos de río o de cantera. | |
| 2.04 | Fraude | Posibilidad que se genere daño económico a la organización, en beneficio de los propietarios de los predios y/o de los funcionarios encargados la gestión predial, social y ambiental. | <p>La organización empresarial</p> <p>Grupo técnico encargado de la gestión predial.</p> <p>Gerencia del proyecto.</p> <p>Contratistas y proveedores.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Deficiente establecimiento y aplicación de los sistemas de control. • Fallas en el nombramiento de asesores que ayuden a verificar el proceso de avalúo, negociación y compra de los predios que requiere el proyecto. • Generación de acuerdos por fuera de los parámetros comerciales y legales que establecen los valores de pago por la compra de predios, el lucro cesante y el daño emergente. • Desorden en el proceso de avalúo, elaboración de propuestas de compra, negociación y pago de predios. • Falta de verificación y acompañamiento al proceso de adquisición de predios. • Tráfico de influencias en el periodo de negociaciones y elaboración de contratos. • Ofrecimiento de sobornos a cambios de información clasificada, datos sobre | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Deterioro de la imagen • Sanciones de orden legal y económico. • Interrupción de la operación. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|-----------|--|--|---|---|---|
| | | | | cotizaciones de la competencia, etc. <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en la selección del personal encargado de la gestión comercial de contratistas y proveedores. • Competencia desleal entre proveedores y contratistas. • Utilización de las debilidades de los controles de la obra para presentar cantidades mayores a las suministradas o procesadas. | |
| 3. | Montaje de campamentos, talleres y plantas industriales de producción de agregados pétreos, mezclas asfálticas y concretos hidráulicos. | | | | |
| 3.01 | Mala ubicación de las instalaciones industriales y talleres de obra. | Posibilidad de que no se escoja, o que no sea posible ubicar las instalaciones de maniobra en el punto ideal para el proyecto. | La comunidad vecina del proyecto. Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Negativa a arrendar o vender los predios mejor ubicados para las instalaciones de obra. • Existencia de intereses económicos particulares. • Fallas en la escogencia de los predios. • Falta de capacidad negociadora con la comunidad. • Desconocimiento del proyecto y su zona de influencia. • Errores en el cálculo de las necesidades de oficinas, talleres y proceso de insumos. • Error en el cálculo de la capacidad y escogencia del tipo de plantas trituradoras y de producción de concretos hidráulicos y asfálticos. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Interrupción de la operación. • Daño al ambiente. • Deterioro de la imagen. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--|---|--|---|---|
| 3.02 | Demoras en la obtención de permisos y licencias para la instalación y operación de campamentos y plantas industriales. | Posibilidad de que se presenten retrasos asociados a la solicitud, trámite, otorgamiento y mantenimiento de las licencias de operación de campamentos, planta de trituración y plantas de producción de concretos hidráulicos y asfálticos. | <p>La ANLA²³</p> <p>Grupo técnico de gestión ambiental.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Que el PBOT²⁴ o el EOT²⁵ aplicable a la zona de influencia de la operación de las plantas industriales restrinja el uso del suelo para este tipo de actividades. • Fallas en el proceso de análisis del PBOT y el EOT, mediante las cuales se proponen sitios restringidos para este tipo de actividades. • Escogencia de zonas con problemas de reserva forestal, protección de fauna, calidad de agua o presencia de comunidades cercanas. • Demora en los procesos de solicitud y gestión de los permisos de captación de aguas, vertimientos, emisión de material particulado y ruido. • Resultados adversos en los monitoreos periódicos que sustentan el mantenimiento de las licencias. • Desperfectos mecánicos que generan contaminación o ruido en el funcionamiento de las plantas. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. • Daño al ambiente. • Deterioro de la imagen. |

²³ ANLA. Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, entidad adscrita al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, tiene la finalidad de expedir y controlar el cumplimiento de las normas legales que regulan la vigencia de las licencias ambientales que se requieren para la realización de labores de construcción o de explotación minera (ANLA. 2009).

²⁴ PBOT. Plan Básico de Ordenamiento Territorial, es el documento por medio del cual los municipios reglamentan el uso del suelo en sus zonas urbanas y rurales, en la mayoría de los casos se aprueba por decreto de la Alcaldía debido, esto debido a los desacuerdos de las comunidades y de las organizaciones encargadas del cuidado del ambiente. (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2013)

²⁵ EOT. Estudio de Ordenamiento Territorial. Algunos municipios de Colombia aun no tienen el PBOT, pero tienen el EOT que es la herramienta inicial que indica las posibilidades del uso del suelo. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2013)

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--------------------------------------|---|---|---|---|
| | | | Funcionarios Públicos y de corporaciones autónomas regionales ²⁶ . | <ul style="list-style-type: none"> • Corrupción por parte de algunos funcionarios que a cambio de la expedición y mantenimiento de las licencias piden dadas a los contratistas ejecutores de los proyectos | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento de la normatividad que regula el montaje y operación de plantas trituradoras. • Falta de seguimiento al proceso de obtención y mantenimiento de los permisos de captación de agua, vertimientos, emisiones de material particulado y ruido. • Fallas en la inspección rutinaria del funcionamiento de las plantas de trituración y fabricación de mezclas de concretos hidráulicos y asfálticos. • Seguimiento inadecuado a los monitoreos de generación de ruido y producción de material particulado. • Problemas en la toma de decisiones para la realización de ajustes y reparaciones que reduzcan la generación de ruido y la producción de material particulado contaminante tierra, aire y el agua. | |
| 3.03 | Demoras en el suministro de insumos. | Posibilidad que se produzcan atrasos debidos al proceso de pedido, compra, envío y recibo | Residentes de obra. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de planeación del proceso de compras de insumos y contratación de servicios. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. |

²⁶ Corporaciones Autónomas Regionales. Entidades de orden regional encargadas de la protección de ecosistemas específicos que conforman una unidad geopolítica, biogeográfica o hidrogeográfica, estas entidades tienen autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica, son las encargadas por la Ley de administrar dentro del área de jurisdicción el medio ambiente y los recursos naturales renovables para propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del Ministerio del Medio Ambiente. (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2013).

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|--|--------------------------------|---|--|
| | | de los insumos requeridos por la obra. | | <ul style="list-style-type: none"> • Demoras en la elaboración de pedidos. • Errores en la cuantificación de las cantidades de los insumos requeridos. • Fallas en la identificación precisa de los requerimientos. • Mala elaboración de los pedidos. • Desconocimiento de las políticas de compras y contratación de la organización. | <ul style="list-style-type: none"> • Deterioro de la imagen. |
| | | | Área de compras. | <ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de procesos de compras y contratación poco ágiles y efectivos. • Fallas y demoras en la recepción de los pedidos, cotización, compra y envío de los insumos requeridos por la obra. • Desconocimiento de los insumos requeridos por una obra de este tipo. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de seguimiento al proceso de compras y contratación. • Desconocimiento de los cronogramas de obra y de pedidos de insumos y servicios. | |
| 3.04 | Riesgo de accidente durante la construcción del proyecto. | Posibilidad de que se presenten accidentes asociados a explotación minera, operación de equipo pesado, transporte de grandes volúmenes de insumos, movimientos de tierra, utilización de sustancias peligrosas, etc. | Ingenieros residentes de obra. | <ul style="list-style-type: none"> • Imprevisión en las medidas de seguridad. • Dejar el procedimiento en manos de los operarios. • Falta de vigilancia durante la ejecución de los procesos. • Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de influencia del proyecto. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Interrupción de la operación. • Pérdida de mercado. • Muerte o lesiones personales. • Deterioro de la imagen. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----|--------|-------------|-----------------------------|---|---------|
| | | | Equipo SISOMA ²⁷ | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de capacitación al personal ejecutor de las diferentes actividades de construcción • Imprevisión en las medidas de seguridad industrial. • Permitir que personas ajenas a las labores estén en el perímetro de trabajo. • Fallas en la señalización de la zona de trabajo. • Falta de control durante la ejecución de las actividades. • Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de influencia del proyecto. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | |
| | | | Operarios de maquinaria. | <ul style="list-style-type: none"> • Inexperiencia en la operación de maquinaria amarilla²⁸ y equipo de transporte. • Uso de la maquinaria en actividades que no corresponden a su finalidad. • Falla humana en la toma de las decisiones durante la ejecución de los procesos. • Uso de sustancias psicoactivas. • Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de influencia del proyecto | |

²⁷ Equipo SISOMA. Grupo conformado por personal de varias disciplinas, entre los que se encuentran profesionales de las áreas ambiental, legal, ciencias de la salud, seguridad industrial, social, atención de emergencias, etc., que se encargan en un proyecto de establecer y vigilar las acciones preventivas y correctivas dirigidas a mitigar los efectos negativos de dicho proyecto sobre el componente geográfico, biótico, social y legal existente en el área de influencia del proyecto, el servicio va dirigido al interior y al exterior de la empresa ejecutora de actividades comerciales o mercantiles que afecten un entorno natural o social. (Consejo Colombiano de Seguridad. 2012).

²⁸ Maquinaria Amarilla. Nombre dado a la maquinaria pesada de construcción y mantenimiento de carreteras y puentes (retroexcavadoras, cargadores, motoniveladoras, compactadores, asfaltadoras, volquetas fuera de carretera, mototraillas, etc.), denominación derivada del color de la pintura que usan los fabricantes para proteger las citadas máquinas de la corrosión y los ambientes abrasivos de trabajo. (Definiciones Ley 769 de 2002) .

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--------|---|--------------------------------|---|---------------------|
| | | | | (serpientes, insectos, arácnidos, plantas venenosas o urticantes, etc.). • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | |
| | | | Maquinaria | • Falta de la maquinaria suficiente y adecuadas para la construcción de las instalaciones de obra, para el transporte y montaje de las plantas industriales que utilizará el proyecto para la trituración de agregados pétreos, producción de concretos hidráulicos y asfálticos, generadores eléctricos, etc. • Generación de stand by ²⁹ de la maquinaria sobrante no utilizada. • Mal estado de la maquinaria. • Falta de los insumos que se requieren para la adecuada operación de las máquinas. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | • Fallas en la implementación de los planes de seguridad industrial y salud ocupacional. • Falta de seguimiento a los procesos de seguridad industrial. • Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de influencia del proyecto. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | |
| 3.05 | Fraude | Posibilidad que se presenten pérdidas económicas en | Directivos de la organización. | • Falta de verificación y control de los procesos de contratación y | • Pérdida económica |

²⁹ Stand By de maquinaria. Es la cantidad mínima de horas que se deben pagar por la utilización de la maquinaria de una obra, bien sea que se utilice o no en las actividades de construcción.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|---|---|---|--|
| | | beneficio de los contratistas y proveedores que suministran e instalan los equipos de trituración, plantas de concreto, etc. | <p>Área de compras.</p> <p>Gerencia del proyecto</p> <p>Contratistas y Proveedores.</p> | <p>compra de insumos o servicios de mayor cuantía.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de control sobre la cotización y compra de los equipos requeridos. • Fallas en el proceso de análisis y comparación de las diferentes ofertas presentadas por proveedores y contratistas. • Mala distribución de los niveles de permiso para aprobación de compras mayores. <ul style="list-style-type: none"> • Falta de seguimiento a los procesos de contratación y compra de equipos. <ul style="list-style-type: none"> • Tráfico de influencias en el periodo de negociaciones y elaboración de contratos. • Ofrecimiento de sobornos a cambios de información clasificada, datos sobre cotizaciones de la competencia, etc. • Fallas en la selección del personal encargado de la gestión comercial de contratistas y proveedores. • Competencia desleal entre proveedores y contratistas. • Utilización de las debilidades de los controles de la obra para presentar cantidades mayores a las suministradas o procesadas. | |
| 3.06 | Demoras en la construcción de campamentos, oficinas, talleres, etc., y en el montaje de las plantas de trituración, producción de mezclas, etc. | Posibilidad que la construcción de las instalaciones físicas y los montajes industriales de producción de agregados y mezclas no se hagan en los tiempos estipulados en la fase de planeación del proyecto. | Directivos de la organización. | <ul style="list-style-type: none"> • Demora en la consecución de los predios donde se construirán las instalaciones administrativas, talleres, plantas, acopios de materiales, etc. • Demora en la aprobación para la adquisición de los equipos de | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Demora en el inicio de la construcción del proyecto. • Sanciones legales y económicas. • Deterioro de la imagen. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----|--------|-------------|---|---|---------|
| | | | | trituración, plantas productoras de mezclas hidráulicas y asfálticas. <ul style="list-style-type: none"> • Demoras en el diseño y distribución de las instalaciones operativas que la obra requiere. | |
| | | | Área de compras y contratación. | <ul style="list-style-type: none"> • Demoras en la selección de los contratistas y proveedores. • Demoras en el proceso administrativo de cotización, compra y envío de los insumos y equipos requeridos. • Fallas en la elaboración, perfeccionamiento y aprobación de órdenes de compra y contratos. • Desconocimiento de las especificaciones técnicas de los equipos e insumos a adquirir. • Establecimiento de procesos de contratación y compras poco ágiles y eficientes. | |
| | | | Área financiera y contable. | <ul style="list-style-type: none"> • Demora en el pago de los equipos e insumos que se requieren para el montaje de las instalaciones operativas requeridas por el proyecto. | |
| | | | Personal encargado de la gestión de permisos y licencias. | <ul style="list-style-type: none"> • Demoras en la obtención de permisos y licencias requeridas para la operación de las instalaciones industriales de la obra. • Demora en la obtención de permisos para la utilización de servicios públicos. | |
| | | | Residentes de obra. | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en los procesos de elaboración de pedidos de insumos y requerimientos de servicios. • Mala interpretación de los | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----|--------|-------------|-----------------------------|---|---------|
| | | | | <p>diseños de las instalaciones requeridas por la obra.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Errores en la cuantificación de los insumos que se requieren en esta fase del proyecto. | |
| | | | Contratistas y proveedores. | <ul style="list-style-type: none"> • Demoras en el inicio, ejecución y entrega de los trabajos encomendados. • Fallas en el proceso de selección del personal idóneo que requiere el proyecto en esta fase. | |
| | | | Operarios de maquinaria. | <ul style="list-style-type: none"> • Inexperiencia en la operación de requerida para los montajes industriales. • Falla humana en la toma de las decisiones durante la ejecución de los procesos. • Uso de la maquinaria en actividades que no corresponden a su finalidad. • Uso de sustancias sicoactivas. • Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de influencia del proyecto. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | |
| | | | Equipos. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de disponibilidad de los equipos requeridos en los procesos de montaje de las plantas y construcción de las instalaciones operativas de la obra. • Mal funcionamiento de los equipos asignados a la obra en esta fase. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Falencias en la organización de los trabajos para la construcción de las instalaciones industriales y el montaje de las | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----------|---|---|--|--|---|
| | | | | plantas que la obra requiere. <ul style="list-style-type: none"> Falta de control y coordinación de las labores. Falta de coordinación del proceso administrativo y el proceso de construcción. | |
| 3.07 | Riesgo de robo o atentado contra los equipos utilizados en las obras. | Posibilidad que grupos irregulares extraigan o atenten contra los bienes de la organización. | Grupos irregulares existentes en la zona de trabajo. | <ul style="list-style-type: none"> Problemática social no atendida adecuadamente. Vandalismo por parte de agentes externos que buscan beneficios a través de la organización encargada de las obras. Falta de apoyo de las fuerzas armadas y de policía del Estado. | <ul style="list-style-type: none"> Pérdida económica. Demora en el inicio de la construcción del proyecto. Interrupción de la operación. |
| | | | Fuerzas armadas y de policía. | <ul style="list-style-type: none"> Falta de apoyo durante el proceso de construcción de las obras. Fallas en la comunicación con el contratista. Errores tácticos y de inteligencia que permitan prevenir actos indeseados. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> Mal manejo de las relaciones con los organismos de seguridad del Estado. Demora en la prestación del apoyo requerido para la vigilancia y control por parte de los organismos de seguridad | |
| 4 | Explotación minera y procesamiento de materiales pétreos. | | | | |
| 4.01 | Desabastecimiento de materias primas para el proceso de trituración y obtención de materiales granulares. | Posibilidad de que la cantidad de roca explotada en las labores de minería no sea suficiente para cubrir las necesidades de la obra | Las condiciones climáticas. | <ul style="list-style-type: none"> Largos periodos de sequía que no permiten la recarga por arrastre de material de río, para la extracción en los sitios determinados en las licencias y permisos de explotación minera. | <ul style="list-style-type: none"> Pérdida económica. Interrupción de la operación. Deterioro de la imagen. |
| | | | Grupo técnico minero. | <ul style="list-style-type: none"> Error en la determinación y licenciamiento de los polígonos | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----|--------|-------------|------------------------|--|---------|
| | | | | de explotación minera ³⁰ para la solicitud de licencias y permisos mineros. <ul style="list-style-type: none"> • Error en el cálculo de la capacidad y licenciamiento de las fuentes de explotación minera de agregados pétreos. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Implementación de inadecuadas prácticas de explotación minera. • Falta de control sobre los límites de explotación autorizados. • Utilización de equipo no adecuado, o en malas condiciones mecánicas, en el proceso de explotación minera de ríos o canteras. • Desatención en la aplicación de las normas ambientales. • Falta de control sobre los volúmenes de stock requeridos en el proceso constructivo. • Largos trayectos de transporte para llevar el material explotado de la fuente a la trituradora. • Negociación a altos costos de regalía en los casos que los permisos y licencias sean de terceros. • Necesidad de comprar el material pétreo ante la escasez de las fuentes propias. | |

³⁰ Polígonos de explotación. Son las áreas determinadas, luego de un riguroso estudio físico, geológico, geotécnico, capacidad, recarga, afectación ambiental, etc., sobre las cuales se piden las licencias de explotación minera para la obtención de los materiales crudos de los que se obtendrán, a través de clasificación y trituración, los agregados pétreos para la fabricación de concretos hidráulicos y asfálticos, y para la obtención de los materiales granulares componentes de la estructura de la vía (mejoramientos, sub bases, bases, filtros, etc.)

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--|---|-------------------------------|---|--|
| 4.02 | Problemas con el funcionamiento de la planta de trituración. | Posibilidad de que la operación sea vea afectada a consecuencia de paradas programadas u obligadas que afecten la producción de granulares. | Área de maquinaria y equipos. | <ul style="list-style-type: none"> • Mala gestión del montaje y mantenimiento de los equipos de trituración. • Fallas en los procesos de montaje e instalación de las plantas industriales de trituración y producción de concretos hidráulicos y asfálticos. • Inadecuado manejo de los procesos de suministro de refacciones para el mantenimiento y reparación de las plantas de trituración. • Uso de la maquinaria en actividades que no corresponden a su finalidad. • Inadecuada logística de operación de la alimentación, proceso y almacenamiento de insumos obtenidos. • Errores en el cálculo de las capacidades de la maquinaria requerida que genera sobrecostos por sobre dimensionamiento o por insuficiencia de producir la cantidad del material requerido por las obras. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. • Daño al ambiente. • Deterioro de la imagen. • Muerte o lesiones personales. |
| | | | Maquinaria y equipo. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de la maquinaria suficiente y adecuadas para la explotación minera de agregados en las riveras de los ríos o en las canteras autorizadas. • Falta de la maquinaria suficiente y adecuada para la producción de los agregados pétreos que requiere el proyecto (trituradoras, bandas de transporte, zarandas, alimentadores, etc. • Mal estado de la maquinaria. | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--------------------------------------|--|------------------------|--|--|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> Falta de los insumos que se requieren para la adecuada operación de las máquinas. Generación de stand by de la maquinaria asignada pero no utilizada en la obra. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> Falta de programación y planeación para tener stock de insumos en el caso de paradas programadas o repentinas generadas por problemas mecánicos de la trituradora. Fallas en el seguimiento de las labores de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos. Mala programación de la producción requerida para suplir la obra de los diferentes productos de trituración. | |
| 4.03 | Demoras en el suministro de insumos. | Posibilidad que se produzcan atrasos debidos al proceso de pedido, compra, envío y recibo de los insumos requeridos por la obra. | Residentes de obra. | <ul style="list-style-type: none"> Falta de planeación del proceso de compras de insumos y contratación de servicios. Demoras en la elaboración de pedidos. Errores en la cuantificación de las cantidades de los insumos requeridos. Fallas en la identificación precisa de los requerimientos. Mala elaboración de los pedidos. Desconocimiento de las políticas de compras y contratación de la organización. | <ul style="list-style-type: none"> Pérdida económica. Interrupción de la operación. Deterioro de la imagen. |
| | | | Área de compras. | <ul style="list-style-type: none"> Establecimiento de procesos de compras y contratación poco ágiles y efectivos. Fallas y demoras en la recepción de los pedidos, | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|---|--|---|---|
| | | | | cotización, compra y envío de los insumos requeridos por la obra. • Desconocimiento de los insumos requeridos por una obra de este tipo. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | • Falta de seguimiento al proceso de compras y contratación. • Desconocimiento de los cronogramas de obra y de pedidos de insumos y servicios. | |
| 4.04 | Deficiencias en el control de calidad del material resultante del proceso de trituración. | Posibilidad de que los materiales obtenidos en el proceso no cumplan con los requerimientos del plan de inspección y ensayo de la obra. | Equipo técnico de mecánicos. | • Mal funcionamiento o mala conformación de los equipos de trituración. | • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. |
| | | Laboratorio de materiales. | • Errores en la toma de muestras, ensayo y obtención de resultados. • Incumplimiento del plan de inspección y ensayo. • Demora en el análisis y entrega de resultados. | | |
| | | Gerencia del proyecto. | • Falta de seguimiento al plan de inspección y ensayo del proyecto. • Demoras en el análisis de la información del laboratorio y/o en la adopción de las medidas correctivas en cada caso. • Manejo estadístico inadecuado de los resultados de laboratorio. | | |
| 4.05 | Fraude | Posibilidad de pérdidas asociadas a mayores valores pagados por regalías, compras de crudo de río, permisos de extracción, etc. | Área de compras | • Fallas en la selección y calificación de proveedores y contratistas. • Falta de control sobre la cotización y compra de los insumos provenientes de río y de cantera. • Fallas en el proceso de análisis y comparación de las | • Pérdida económica. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----|--------|-------------|----------------------------|---|---------|
| | | | | <p>diferentes ofertas presentadas por proveedores y contratistas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mala distribución de los niveles de permiso para aprobación de compras mayores | |
| | | | Gerencia del proyecto | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de seguimiento a los procesos de contratación y compra de insumos. • Fallas en los procesos recibo y entrega de materiales pétreos. • Errores en el cálculo de los rendimientos de la operación de la máquinas y los granulares obtenidos en el proceso de extracción, transporte y trituración. • Fallas en el control de entrega de materiales granulares de acuerdo con los consumos preestablecidos. | |
| | | | Contratistas y proveedores | <ul style="list-style-type: none"> • Tráfico de influencias en el periodo de negociaciones, elaboración y formalización de los contratos. • Ofrecimiento de sobornos a cambios de información clasificada, datos sobre cotizaciones de la competencia, etc. • Fallas en la selección del personal encargado de la gestión comercial de contratistas y proveedores. • Competencia desleal entre proveedores y contratistas. • Utilización de las debilidades de los controles de la obra para presentar cantidades mayores a las suministradas o procesadas.. | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---------------------|---|--------------------------------|---|--|
| 4.06 | Riesgo de accidente | Posibilidad de que se presenten accidentes asociados a explotación minera, operación de equipo pesado, acopio y transporte de grandes volúmenes de insumos, movimientos de tierra, utilización de sustancias peligrosas, etc. | Ingenieros residentes de obra. | <ul style="list-style-type: none"> • Imprevisión en las medidas de seguridad. • Dejar el procedimiento en manos de los operarios. • Falta de vigilancia durante la ejecución de los procesos. • Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de influencia del proyecto. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Interrupción de la operación. • Pérdida de mercado. • Muerte o lesiones personales. • Deterioro de la imagen. |
| | | | Equipo SISOMA | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de capacitación al personal ejecutor de las diferentes actividades de construcción • Imprevisión en las medidas de seguridad industrial. • Permitir que personas ajenas a las labores estén en el perímetro de trabajo. • Fallas en la señalización de la zona de trabajo. • Falta de control durante la ejecución de las actividades. • Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de influencia del proyecto. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | |
| | | | Operarios de maquinaria. | <ul style="list-style-type: none"> • Inexperiencia en la operación de maquinaria amarilla y equipo de transporte. • Falla humana en la toma de las decisiones durante la ejecución de los procesos. • Uso de la maquinaria en actividades que no corresponden a su finalidad. • Uso de sustancias psicoactivas. | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--|---|---------------------------------|---|--|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de influencia del proyecto. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | |
| | | | Maquinaria y equipo | <ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de funcionamiento de la maquinaria y el equipo asignado a la obra. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en la implementación de los planes de seguridad industrial y salud ocupacional. • Falta de seguimiento a los procesos de seguridad industrial. • Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de influencia del proyecto. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | |
| 4.07 | Demoras en el proceso de explotación minera y procesamiento de materiales pétreos. | Posibilidad que se presenten retrasos en el proceso de obtención de los materiales granulares y agregados pétreos que requiere la obra. | Área de compras y contratación. | <ul style="list-style-type: none"> • Demoras en la selección de los contratistas y proveedores. • Demoras en el proceso administrativo de cotización, compra y envío de los insumos y equipos requeridos. • Fallas en la elaboración, perfeccionamiento y aprobación de órdenes de compra y contratos. • Desconocimiento de las especificaciones técnicas de los equipos e insumos a adquirir. • Establecimiento de procesos de contratación y compras poco ágiles y eficientes. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Demora en el inicio de las actividades de construcción que requieren granulares y agregados pétreos. • Sanciones legales y económicas. • Deterioro de la imagen. |
| | | | Área de maquinaria y equipos. | <ul style="list-style-type: none"> • Inadecuada asignación de los equipos al proyecto. • Demora en la asignación, puesta a punto y entrega de la | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|--|--|--|---|
| | | | | maquinaria requerida por el proyecto. • Problemas con el suministro de los insumos consumibles por las máquinas asignadas al proyecto. | |
| | | | Personal encargado de la gestión de permisos y licencias | • Demora en la obtención de las licencias y permisos para la explotación minera, operación de plantas industriales de trituración y producción de mezclas, emisiones, ruido, etc. | |
| | | | Residentes de obra | • Problemas con el establecimiento de los procesos de explotación minera, transporte, trituración y acopio de materiales granulares y agregados pétreos. • Errores en el cálculo de los stocks requeridos por la obra para garantizar la continuidad de los procesos. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | • Falta de coordinación y seguimiento de las actividades de explotación, transporte, trituración y acopio de insumos. | |
| 4.08 | Riesgo de robo o atentado contra los equipos utilizados en las obras. | Posibilidad que grupos irregulares se apropien o atenten contra los bienes de la organización. | Grupos irregulares existentes en la zona de trabajo. | • Problemática social no atendida adecuadamente. • Vandalismo por parte de agentes externos que buscan beneficios a través de la organización encargada de las obras. • Falta de apoyo de las fuerzas armadas y de policía del Estado. | • Pérdida económica. • Demora en el inicio de la construcción del proyecto. • Interrupción de la operación. |
| | | | Fuerzas armadas y de policía. | • Falta de apoyo durante el proceso de construcción de las obras. • Fallas en la comunicación con el contratista. | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|-----------|--|---|--|---|---|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Errores tácticos y de inteligencia que permitan prevenir actos indeseados. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Mal manejo de las relaciones con los organismos de seguridad del Estado. • Demora en la prestación del apoyo requerido para la vigilancia y control por parte de los organismos de seguridad. | |
| 5. | Localización y replanteo. | | | | |
| 5.01 | Errores de localización y replanteo de la vía. | Posibilidad de que la información contenida en planos no corresponde con la realidad física del proyecto. | <p>Grupo técnico encargado de los diseño.</p> <p>Equipo técnico de topografía.</p> <p>Equipos de topografía.</p> <p>Gerencia del proyecto.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Diferencias, errores y fallas en las fases de pre factibilidad, factibilidad y diseño del proyecto. • Equivocación en el momento de la localización de la vía y la colocación de las estacas de chaflán³¹. • Fallas en la disponibilidad de los equipos requeridos para la realización de las labores de localización, nivelación, replanteo, etc. • Fallas de calibración de los equipos usados en el proceso de localización, nivelación y replanteo. • Falencia en el control de los procesos de localización y replanteo de la vía. • Fallas en la revisión y calibración de los equipos de topografía. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. • Daño al ambiente. • Deterioro de la imagen. |
| 5.02 | Imposibilidad de hacer la labor de manera continúa | Posibilidad de tener que dejar zonas sin intervenir debido a | Grupo técnico encargado de la gestión predial. | <ul style="list-style-type: none"> • Demoras en el proceso durante las etapas anteriores del | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. |

³¹ Estacas de chaflán. Son estacas de madera que materializan en el terreno los puntos de intersección de la sección transversal con el plano del talud de la vía.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|---|--|--|--|
| | en los tramos indicados en los cronogramas de actividades. | problemas de diversa índole. | | proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Interrupción de la operación. |
| | | | Grupo técnico encargado de los estudios y diseños. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de información detallada de algunos sitios de la vía. • Errores en planos o especificaciones. | |
| | | | Gerencia del proyecto | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de verificación de los predios entregados para el desarrollo de la obra. • Falta de comunicación con las demás área del proyecto. | |
| 5.03 | Demoras en el proceso de localización y replanteo. | Posibilidad que las actividades de localización y replanteo no estén a tiempo para el inicio de las actividades que dependen de esta labor. | Grupo técnico de topografía. | <ul style="list-style-type: none"> • Demoras en el proceso de materialización de la vía y sus elementos constitutivos. • Demora en el amarre de los puntos topográficos con la red geodésica nacional. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Demora en el inicio de la construcción del proyecto. • Sanciones legales y económicas. • Deterioro de la imagen. |
| | | | Equipos de topografía. | <ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad de los equipos requeridos para la localización y nivelación topográfica. • Realización de labores con equipos des calibrados. | |
| | | | Residentes de obra. | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas y demoras en la determinación y organización de las necesidades de localización y replanteo de acuerdo con los cronogramas de la obra. • Falta de seguimiento a las actividades de topografía. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de seguimiento a las actividades de programación y entrega de las actividades de localización y replanteo. • Falta de seguimiento a los cronogramas de obra. | |
| 5.04 | Riesgo de robo o atentado contra los equipos utilizados en las obras. | Posibilidad que grupos irregulares se apropien atenten contra los bienes de la organización. | Grupos irregulares existentes en la zona de trabajo. | <ul style="list-style-type: none"> • Problemática social no atendida adecuadamente. • Vandalismo por parte de agentes externos que buscan | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Demora en el inicio de la construcción del proyecto. • Interrupción de la operación. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----------|--|--|---|--|---|
| | | | | beneficios a través de la organización encargada de las obras. <ul style="list-style-type: none"> Falta de apoyo de las fuerzas armadas y de policía del Estado. | |
| | | | Fuerzas armadas y de policía. | <ul style="list-style-type: none"> Falta de apoyo durante el proceso de construcción de las obras. Fallas en la comunicación con el contratista. Errores tácticos y de inteligencia que permitan prevenir actos indeseados. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> Mal manejo de las relaciones con los organismos de seguridad del Estado. Demora en la prestación del apoyo requerido para la vigilancia y control por parte de los organismos de seguridad. | |
| 6 | Excavación y explanación. | | | | |
| 6.01 | Errores de localización, nivelación y replanteo. | Posibilidad de equivocaciones en el proceso de implantación topográfica de la vía y sus elementos. | Grupo técnico de topografía. | <ul style="list-style-type: none"> Errores en los procesos de localización. Fallas en la verificación de la calibración de los equipos.. | <ul style="list-style-type: none"> Pérdida económica. Interrupción de la operación. |
| | | Ingenieros residentes de obra. | <ul style="list-style-type: none"> Fallas en el proceso de recibo y revisión de la información procedente de los diseñadores. Falta de verificación del proceso de localización y replanteo. Fallas en el alistamiento y programación de las labores. Errores en el cálculo y ajuste de los ciclos de trabajo que definen la cantidad del equipo requerido. | | |
| | | Operarios de maquinaria. | <ul style="list-style-type: none"> Inexperiencia en la operación de maquinaria amarilla y equipo | | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----|--------|-------------|---|--|---------|
| | | | | de transporte. <ul style="list-style-type: none"> • Falla humana en la toma de las decisiones durante la ejecución de los procesos. • Uso de la maquinaria en actividades que no corresponden a su finalidad. • Uso de sustancias sicoactivas. • Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de influencia del proyecto. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | |
| | | | Maquinaria y equipo. | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en la disponibilidad de los equipos suficientes y adecuados para el proceso de movimiento de tierras. • Mal estado de las máquinas excavadoras y de la flota encargada del transporte de sobrantes • Generación de stand by de la maquinaria asignada pero no utilizada en la obra | |
| | | | Los suelos de fundación de las vías y las estructuras en general. | <ul style="list-style-type: none"> • Complejidad geológica de los suelos geológicamente jóvenes que predominan en la geografía colombiana. • Falta de homogeneidad de las características mecánicas y geotécnicas de los suelos. • Inestabilidad de los suelos de montaña al ser intervenidos físicamente. | |
| | | | Gerencia de proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de seguimiento a la programación, ejecución y entrega parcial de las actividades de construcción. | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--|---|---|---|---|
| 6.02 | Características inadecuadas de los suelos encontrados. | Posibilidad que al acometer las labores de excavación se encuentren suelos diferentes a los descritos en los estudios técnicos. | Grupo técnico encargado de los estudios y diseños | <ul style="list-style-type: none"> • Dificultad para determinar con precisión la totalidad de las características de los suelos intervenidos con el proyecto. • Fallas o errores en la etapa de pre factibilidad, factibilidad y diseño. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. |
| | | | Los suelos de fundación de las vías y las estructuras en general. | <ul style="list-style-type: none"> • Complejidad geológica de los suelos geológicamente jóvenes que predominan en la geografía colombiana. • Falta de homogeneidad de las características mecánicas y geotécnicas de los suelos. • Inestabilidad de los suelos de montaña al ser intervenidos físicamente. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. |
| 6.03 | Falta de disponibilidad de botaderos. | Posibilidad de que no se tengan zonas adecuadas para la disposición final de sobrantes de excavación y construcción. | La ANLA, el Ministerio de Medio Ambiente . | <ul style="list-style-type: none"> • Dificultad para la aprobación de las zonas de disposición de sobrantes de excavación. • Altos de costos de las obras de adecuación y control de las zonas a utilizar para la disposición final de sobrantes de excavación. • Altos costos de compensación, en los casos que las normas lo exigen. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. • Daño al ambiente. • Deterioro de la imagen. |
| | | | La comunidad. | <ul style="list-style-type: none"> • Dificultad para que los habitantes de la zona autoricen la utilización de algunos predios aptos, como zona de disposición final de sobrantes de excavación. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de gestión en la búsqueda de los predios apropiados para ser utilizados como zona de disposición final de materiales de excavación. | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---------------------|--|--------------------------------|---|--|
| 6.04 | Riesgo de accidente | Posibilidad de que se presenten accidentes asociados a explotación minera, operación de equipo pesado, transporte de grandes volúmenes de insumos, movimientos de tierra, utilización de sustancias peligrosas, etc. | Ingenieros residentes de obra. | <ul style="list-style-type: none"> • Imprevisión en las medidas de seguridad. • Dejar el procedimiento en manos de los operarios. • Falta de vigilancia durante la ejecución de los procesos. • Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de influencia del proyecto. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Interrupción de la operación. • Pérdida de mercado. • Muerte o lesiones personales. • Deterioro de la imagen. |
| | | | Equipo SISOMA | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de capacitación al personal ejecutor de las diferentes actividades de construcción • Imprevisión en las medidas de seguridad industrial. • Permitir que personas ajenas a las labores estén en el perímetro de trabajo. • Fallas en la señalización de la zona de trabajo. • Falta de control durante la ejecución de las actividades. • Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de influencia del proyecto. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | |
| | | | Operarios de maquinaria. | <ul style="list-style-type: none"> • Inexperiencia en la operación de maquinaria amarilla y equipo de transporte. • Falla humana en la toma de las decisiones durante la ejecución de los procesos. • Uso de sustancias sicoactivas. • Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de influencia del proyecto. | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--------|---|-----------------------------|---|--|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | |
| | | | Maquinaria. | <ul style="list-style-type: none"> Mal estado de operación de las máquinas y equipos del proyecto. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> Fallas en la implementación de los planes de seguridad industrial y salud ocupacional. Falta de seguimiento a los procesos de seguridad industrial. Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de influencia del proyecto. Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | |
| 6.05 | Fraude | Posibilidad de pérdidas asociadas a mayores valores pagados por obra realizada. | Residentes de obra. | <ul style="list-style-type: none"> Falta de control sobre los avances de obra. Errores en la elaboración de avances de obra y liquidación de actas de corte. | <ul style="list-style-type: none"> Pérdida económica. |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> Falta de seguimiento a los procesos de contratación de servicios. Fallas en los procesos recibo y entrega de obra ejecutada. Errores en el cálculo de los rendimientos de la operación de las máquinas y los volúmenes de avance de obra. | |
| | | | Contratistas y proveedores. | <ul style="list-style-type: none"> Tráfico de influencias en el periodo de negociaciones y elaboración de contratos. Ofrecimiento de sobornos a cambios de información clasificada, datos sobre cotizaciones de la competencia, etc. Fallas en la selección del | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--|---|-------------------------------|--|--|
| | | | | personal encargado de la gestión comercial de contratistas y proveedores. <ul style="list-style-type: none"> • Competencia desleal entre proveedores y contratistas. • Utilización de las debilidades de los controles de la obra para presentar cantidades mayores a las suministradas o procesadas.. | |
| 6.06 | Demoras en la entrega de excavaciones y explanaciones. | Posibilidad que se presenten atrasos en los procesos de excavación y retiro de sobrantes de los sectores de construcción da la vía. | Área de maquinaria y equipos. | <ul style="list-style-type: none"> • Inadecuada asignación de los equipos requeridos por la obra para excavaciones, explanaciones y desalojo de sobrantes. • Fallas en el alistamiento de las máquinas asignadas al proyecto. • Fallas en la entrega de los insumos requeridos para la correcta operación de las máquinas (combustibles, aceites, filtros, correas, etc.) | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Demora en el inicio de las actividades de construcción dependientes de las excavaciones. • Sanciones legales y económicas. • Deterioro de la imagen. |
| | | | Operarios de maquinaria. | <ul style="list-style-type: none"> • Inexperiencia en la operación de maquinaria amarilla y equipo de transporte. • Rendimiento inadecuados en la ejecución de las actividades. • Uso de la maquinaria en actividades que no corresponden a su finalidad. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | |
| | | | Residente de obra. | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en el seguimiento de los rendimientos de obra. • Demoras en la toma de decisiones para el ajuste de los procesos. • Mala asignación de los recursos a labores específicas de la obra. | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|-----------|--|--|--|--|---|
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> Falta de seguimiento a las labores de construcción. Fallas en el análisis de rendimientos de obra. | |
| 6.07 | Riesgo de robo o atentado contra los equipos utilizados en las obras. | Posibilidad que grupos irregulares se apropien o atenten contra los bienes de la organización. | <p>Grupos irregulares existentes en la zona de trabajo.</p> <p>Fuerzas armadas y de policía.</p> <p>Gerencia del proyecto.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Problemática social no atendida adecuadamente. Vandalismo por parte de agentes externos que buscan beneficios a través de la organización encargada de las obras. Falta de apoyo de las fuerzas armadas y de policía del Estado. Falta de apoyo durante el proceso de construcción de las obras. Fallas en la comunicación con el contratista. Errores tácticos y de inteligencia que permitan prevenir actos indeseados. Mal manejo de las relaciones con los organismos de seguridad del Estado. Demora en la prestación del apoyo requerido para la vigilancia y control por parte de los organismos de seguridad. | <ul style="list-style-type: none"> Pérdida económica. Demora en el inicio de la construcción del proyecto. Interrupción de la operación. |
| 7. | Cargue, transporte y colocación de mejoramientos, sub base, bases, concretos y pavimentos (hidráulicos o asfálticos). | | | | |
| 7.01 | Escasez de materiales procesados para ejecución de llenos y estructura de los pavimentos. | Posibilidad de desabastecimiento de insumos en el sitio de los trabajos.. | Equipo de trituración y producción de granulares. | <ul style="list-style-type: none"> Desconocimiento de los cronogramas y cantidades de obra a ejecutar en el tiempo. Errores en el cálculo de las necesidades de la obra. Producción desbalanceada que genera grandes cantidades de ciertos insumos y pocas de otros. Mala planeación del transporte desde la planta hasta el | <ul style="list-style-type: none"> Pérdida económica. Interrupción de la operación. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----|--------|-------------|--------------------------|---|---------|
| | | | | <p>sitio de la obra.</p> | |
| | | | Operarios de maquinaria. | <ul style="list-style-type: none"> • Inexperiencia en la operación de maquinaria amarilla y equipo de transporte. • Falla humana en la toma de las decisiones durante la ejecución de los procesos. • Uso de la maquinaria en actividades que no corresponden a su finalidad. • Uso de sustancias sicoactivas. • Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de influencia del proyecto. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | |
| | | | Maquinaria y equipo. | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en la disponibilidad de los equipos suficientes y adecuados para el proceso de transporte, extendido, compactación, etc., materiales granulares y concretos. • Mal estado de las máquinas de cargue, flota de transporte, equipo de colocación y compactación. • Generación de stand by de la maquinaria asignada pero no utilizada en la obra • Generación de stand by de la maquinaria asignada pero no utilizada en la obra | |
| | | | Residentes de obra. | <ul style="list-style-type: none"> • Errores en el cálculo de las necesidades de equipos e insumos que se requieren día a día en los procesos constructivos. • Deseo de tener equipos | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--|---|--|---|---|
| | | | <p>Gerencia del proyecto.</p> | <p>disponibles a toda hora restringiendo el uso de esos equipos en otros frentes de trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en el control de la utilización de los recursos de la obra. • Desconocimiento de los factores de producción de insumos pétreos. • Falta de seguimiento para verificar cantidades requeridas versus cantidades producidas. • Mantenimiento de stocks insuficientes para cubrir las necesidades de obra ante paradas en el proceso de trituración por mantenimientos preventivos y correctivos. • Falta de control sobre la programación diaria que deben llevar los Residentes de la obra. | |
| 7.02 | Problemas de calidad de los insumos resultantes de los procesos de separación y trituración. | Posibilidad de que los materiales granulares como sub base, base, mejoramiento, etc., no cumplan con los requerimientos establecidos en el plan de inspección y ensayo. | Equipo humano de trituración y producción de granulares. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de verificación de la calidad de los productos de la trituración. • Demoras en la realización de ajustes a la planta para mejorar la calidad de los productos triturados. • Falta de comunicación con el laboratorio y con la Gerencia del proyecto. • Inadecuada asignación de los equipos de trituración y producción de concretos hidráulicos y asfálticos. • Contaminación del producto a causa de malas prácticas de almacenamiento. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--------------------------------------|---|----------------------------|--|--|
| | | | Maquinaria y equipo | <ul style="list-style-type: none"> • Montaje inadecuado de las planta de producción. • Mal estado de las plantas y accesorios de producción de agregados. • Fallas en el estado de calibración de los equipos. • Generación de stand by de la maquinaria asignada pero no utilizada en la obra. | |
| | | | Laboratorio de materiales. | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en el cumplimiento del plan de inspección y ensayo. • Demora en la producción de resultados y elaboración de informes. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento de los factores de producción de insumos pétreos. • Desconocimiento de los resultados de los ensayos de laboratorio determinantes de la calidad de los productos obtenidos. • Demora en la toma de decisiones para ajustar la programación de producción. • Fallas en la comunicación con las demás áreas involucradas en el proceso. | |
| 7.03 | Demoras en el suministro de insumos. | Posibilidad que se produzcan atrasos debidos al proceso de pedido, compra, envío y recibo de los insumos requeridos por la obra (crudos de río, granulares procesados, concretos, mezclas asfálticas, etc.) | Residentes de obra. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de planeación del proceso de compras de insumos y contratación de servicios. • Demoras en la elaboración de pedidos. • Errores en la cuantificación de las cantidades de los insumos requeridos. • Fallas en la identificación precisa de los requerimientos. • Mala elaboración de los | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. • Deterioro de la imagen. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--|--|--|--|---|
| | | | | pedidos. <ul style="list-style-type: none"> Desconocimiento de las políticas de compras y contratación de la organización. | |
| | | | Área de compras. | <ul style="list-style-type: none"> Establecimiento de procesos de compras y contratación poco ágiles y efectivos. Fallas y demoras en la recepción de los pedidos, cotización, compra y envío de los insumos requeridos por la obra. Desconocimiento de los insumos requeridos por una obra de este tipo. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> Falta de seguimiento al proceso de compras y contratación. Desconocimiento de los cronogramas de obra y de pedidos de insumos y servicios. | |
| 7.04 | Problemas con el cargue y transporte del material triturado. | Posibilidad de que se presenten problemas y/o demoras con el suministro de granulares en el sitio de ejecución de la obra. | Equipo técnico de mecánicos. | <ul style="list-style-type: none"> Fallas en los procesos de mantenimiento y reparación de los equipos de cargue y transporte de granulares. | <ul style="list-style-type: none"> Pérdida económica. Interrupción de la operación. |
| | | | Ingenieros residentes de obra. | <ul style="list-style-type: none"> Errores en el cálculo de las necesidades de granulares para cada tramo de vía. Errores en el cálculo de las necesidades de equipo de cargue y transporte para suplir los requerimientos de la obra. Fallas en la logística de cargue, transporte de los granulares de la estructura de la vía. | |
| | | | Operadores de equipo amarillo y de transporte. | <ul style="list-style-type: none"> Inexperiencia en el manejo y optimización de los ciclos de trabajo. Cargue, transporte y | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--|--|-------------------------------|---|---|
| | | | | descargue de granulares en cantidades y calidades diferentes a las requeridas. <ul style="list-style-type: none"> • Desatención a las observaciones de los ingenieros a cargo de la obra. • Uso de la maquinaria en actividades que no corresponden a su finalidad. • Uso de sustancias sicoactivas. | |
| | | | Maquinaria y equipo | <ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de los equipos. • Falta de disponibilidad de los equipos adecuados para la labor. • Generación de stand by de la maquinaria asignada pero no utilizada en la obra | |
| | | | Gerencia del proyecto | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en el seguimiento a las labores de cargue y transporte de materiales granulares para la estructura de la vía. • Descuido en el control del mantenimiento y operación de la maquinaria. • Falta de coordinación y comunicación entre las diferentes áreas involucradas en el proceso. | |
| 7.05 | Mala calidad en el proceso de extendido y compactación de las capas de material granular de la estructura de la vía. | Posibilidad de que se presenten problemas que afecten la calidad de las capas granulares que componen la estructura de la vía. | Operarios de equipo amarillo. | <ul style="list-style-type: none"> • Inexperiencia en la ejecución de este tipo de trabajos. • Desatención a las observaciones de los ingenieros a cargo de la obra. • Uso de sustancias sicoactivas | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. |
| | | | Grupo técnico de topografía. | <ul style="list-style-type: none"> • Errores en la entrega de niveles de excavación. • Errores en la entrega de niveles de sub base y base granular. | |
| | | | Ingenieros residentes de obra | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de control durante el proceso de colocación y compactación de las capas | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----|--------|-------------|---|--|---------|
| | | | | granulares de la estructura de la vía. • Desconocimiento de las especificaciones técnicas de construcción y del plan de inspección y ensayo. | |
| | | | Operadores de equipo de extendido y compactación. | • Inexperiencia en el manejo de motoniveladoras, compactadores, etc.. • Descargue de granulares en cantidades y calidades diferentes a las requeridas en cada sitio de la obra. • Desatención a las observaciones de los ingenieros a cargo de la obra. • Uso de la maquinaria en actividades que no corresponden a su finalidad. • Uso de sustancias sicoactivas. | |
| | | | Maquinaria y equipo | • Mal estado de los equipos. • Falta de disponibilidad de los equipos adecuados para la labor. • Generación de stand by de la maquinaria asignada pero no utilizada en la obra | |
| | | | Gerencia del proyecto. | • Fallas en la divulgación de las especificaciones técnicas que determinan el proceso colocación y compactación de granulares. • Falta de control a la labor ejecutada y a la verificación del plan de inspección y ensayo. • Demora en la aplicación de correctivos cuando se presenten fallas en el proceso o en el resultado final de la actividad. | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|---|--|---|--|
| 7.06 | Mala calidad en el proceso de construcción de los pavimentos de la vía. | Posibilidad de que los pavimentos al final del proceso no cumplan con las especificaciones del proyecto.. | Equipo humano productor de mezclas hidráulicas y asfálticas. | <ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento de los diseños de mezclas, de las especificaciones de construcción y de del plan de inspección y ensayo. • Errores con la dosificación de los insumos requeridos en la producción de mezclas. • Fallas en la realización de los ajustes necesarios para garantizar el cumplimiento de las especificaciones técnicas. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proceso. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. • Deterioro de la imagen. |
| | | | Grupo técnico de topografía. | <ul style="list-style-type: none"> • Errores en la entrega de niveles de materiales granulares para colocación de mezcla. • Errores en la entrega de niveles de la rasante de la vía³². | |
| | | | Ingenieros residentes de obra. | <ul style="list-style-type: none"> • Errores en la cuantificación de los recursos requeridos para la ejecución de las labores. • Falta de control durante el proceso de colocación y compactación de las capas granulares de la estructura de la vía. • Desconocimiento de las especificaciones técnicas de construcción y del plan de inspección y ensayo. | |
| | | | Operarios y cuadrillas de transporte y colocación. | <ul style="list-style-type: none"> • Demoras en el transporte de las mezclas que hacen cambiar las condiciones físicas y químicas de las mezclas. • Mal manejo de los insumos | |

³² Rasante de la vía. Nivel de la línea imaginaria que se ubica sobre la superficie del eje de la carretera.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---------------------|--|--------------------------------|--|--|
| | | | | <p>en el proceso de transporte y colocación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento de las especificaciones técnicas y del plan de inspección y ensayo. • Uso de la maquinaria en actividades que no corresponden a su finalidad. • Uso de sustancias sicoactivas. | |
| | | | Maquinaria y equipo | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de disponibilidad de los equipos de transporte y colocación de mezclas hidráulicas y asfálticas de pavimentos. • Problemas de calibración y funcionamiento de los equipos usados en el la colocación de mezclas. • Generación de stand by de la maquinaria asignada pero no utilizada en la obra. | |
| | | | Gerente de proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en la divulgación de las especificaciones técnicas que determinan el proceso colocación y compactación de granulares. • Falta de control a la labor ejecutada y a la verificación del plan de inspección y ensayo. • Demora en la aplicación de correctivos cuando se presenten fallas en el proceso o en el resultado final de la actividad. | |
| 7.07 | Riesgo de accidente | Posibilidad de que se presenten accidentes asociados a explotación minera, operación de equipo pesado, transporte de grandes volúmenes de insumos, movimientos de tierra, utilización de sustancias peligrosas, etc. | Ingenieros residentes de obra. | <ul style="list-style-type: none"> • Imprevisión en las medidas de seguridad. • Dejar el procedimiento en manos de los operarios. • Falta de vigilancia durante la ejecución de los procesos. • Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Interrupción de la operación. • Pérdida de mercado. • Muerte o lesiones personales. • Deterioro de la imagen. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----|--------|-------------|--------------------------|---|---------|
| | | | | influencia del proyecto. <ul style="list-style-type: none"> • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | |
| | | | Equipo SISOMA | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de capacitación al personal ejecutor de las diferentes actividades de construcción • Imprevisión en las medidas de seguridad industrial. • Permitir que personas ajenas a las labores estén en el perímetro de trabajo. • Fallas en la señalización de la zona de trabajo. • Falta de control durante la ejecución de las actividades. • Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de influencia del proyecto. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | |
| | | | Operarios de maquinaria. | <ul style="list-style-type: none"> • Inexperiencia en la operación de maquinaria amarilla y equipo de transporte. • Uso de la maquinaria en actividades que no corresponden a su finalidad. • Falla humana en la toma de las decisiones durante la ejecución de los procesos. • Uso de la maquinaria en actividades que no corresponden a su finalidad. • Uso de sustancias sicoactivas. • Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de influencia del proyecto. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--------|---|----------------------------|---|--|
| | | | | el proyecto. | |
| | | | Maquinaria y equipo. | <ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de operación de los equipos utilizados en la obra. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en la implementación de los planes de seguridad industrial y salud ocupacional. • Falta de seguimiento a los procesos de seguridad industrial. • Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de influencia del proyecto. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | |
| 7.08 | Fraude | Posibilidad de pérdidas asociadas a mayores valores pagados por obra realizada. | Residentes de obra | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de control sobre los avances de obra. • Errores en la elaboración de avances de obra y liquidación de actas de corte. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. |
| | | | Gerencia del proyecto | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de seguimiento a los procesos de contratación de servicios. • Fallas en los procesos recibo y entrega de obra ejecutada. • Errores en el cálculo de los rendimientos de la operación de las máquinas y los volúmenes de avance de obra. | |
| | | | Contratistas y proveedores | <ul style="list-style-type: none"> • Tráfico de influencias en el periodo de negociaciones y elaboración de contratos. • Ofrecimiento de sobornos a cambios de información clasificada, datos sobre cotizaciones de la competencia, etc. • Fallas en la selección del personal encargado de la gestión comercial de contratistas y proveedores. | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|---|---|--|---|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Competencia desleal entre proveedores y contratistas. • Utilización de las debilidades de los controles de la obra para presentar cantidades mayores a las suministradas o procesadas. | |
| 7.09 | Demoras en el transporte y colocación de materiales granulares, concretos y pavimentos. | Posibilidad que se presenten retrasos en la ejecución de la obra debido al transporte y colocación de materiales granulares y concretos hidráulicos y asfálticos. | <p>Área de maquinaria y equipo.</p> <p>Operarios de maquinaria.</p> <p>Residente de obra.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Inadecuada asignación de los equipos requeridos por la obra para el transporte y colocación de granulares y concretos hidráulicos y asfálticos. • Fallas en el alistamiento de las máquinas asignadas al proyecto. • Fallas en la entrega de los insumos requeridos para la correcta operación de las máquinas (combustibles, aceites, filtros, correas, etc.). • Fallas en el alistamiento de la formaletería que se requiere para la construcción de la estructuras de concreto hidráulico. • Inexperiencia en la operación de maquinaria amarilla, equipo de transporte y de colocación de concretos. • Rendimiento inadecuado en la ejecución de las actividades. • Uso de la maquinaria en actividades que no corresponden a su finalidad. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. • Fallas en el seguimiento de los rendimientos de obra. • Demoras en la toma de decisiones para el ajuste de los procesos. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Demora en el inicio de las actividades de construcción dependientes del flujo y colocación de granulares y concretos. • Sanciones legales y económicas. • Deterioro de la imagen. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|-----------|--|---|--|--|---|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Mala asignación de los recursos a labores específicas de la obra. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de seguimiento a las labores de construcción. • Fallas en el análisis de rendimientos de obra. | |
| 7.10 | Riesgo de robo o atentado contra los equipos utilizados en las obras. | Posibilidad que grupos irregulares se apropien o atenten contra los bienes de la organización. | Grupos irregulares existentes en la zona de trabajo. | <ul style="list-style-type: none"> • Problemática social no atendida adecuadamente. • Vandalismo por parte de agentes externos que buscan beneficios a través de la organización encargada de las obras. • Falta de apoyo de las fuerzas armadas y de policía del Estado. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Demora en el inicio de la construcción del proyecto. • Interrupción de la operación. |
| | | | Fuerzas armadas y de policía. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de apoyo durante el proceso de construcción de las obras. • Fallas en la comunicación con el contratista. • Errores tácticos y de inteligencia que permitan prevenir actos indeseados. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Mal manejo de las relaciones con los organismos de seguridad del Estado. • Demora en la prestación del apoyo requerido para la vigilancia y control por parte de los organismos de seguridad. | |
| 8. | Construcción de elementos de contención. | | | | |
| 8.01 | Mala calidad de los procesos de localización, armado y vaciado de los elementos de contención taludes y terraplenes. | Posibilidad de que las labores no se ejecuten de acuerdo con los planos y especificaciones de construcción. | Grupo técnico encargado de los estudios y diseños. | <ul style="list-style-type: none"> • Errores en los procesos de cálculo y diseño durante las etapas anteriores del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. • Deterioro de la imagen. |
| | | | Grupo técnico de topografía. | <ul style="list-style-type: none"> • Errores en el proceso de ubicación de los diferentes componentes de los elementos de contención. | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----|--------|-------------|--|--|---------|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas. | |
| | | | Equipo humano productor de mezclas hidráulicas y asfálticas. | <ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento de los diseños de mezclas, de las especificaciones de construcción y de del plan de inspección y ensayo. • Errores con la dosificación de los insumos requeridos en la producción de mezclas. • Fallas en la realización de los ajustes necesarios para garantizar el cumplimiento de las especificaciones técnicas. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proceso. | |
| | | | Operarios y cuadrillas de colocación. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de cuidado en la determinación de los niveles de los elementos constitutivos de los elementos de contención. • Mala colocación y amarre de los aceros de refuerzo. • Uso de la maquinaria en actividades que no corresponden a su finalidad. • Errores en la determinación de las cuantías de insumos a utilizar. • Fallas en la colocación de las formaletas, elementos de drenaje, etc. • Malas prácticas en el manejo, vaciado y curado del concreto. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proceso. | |
| | | | Maquinaria y equipos | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de disponibilidad de los equipos de transporte y colocación de mezclas | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----|--------|-------------|--------------------------------|--|---------|
| | | | | hidráulicas. <ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de las formaletas utilizadas para la construcción de los elementos de contención. • Generación de stand by de la maquinaria asignada pero no utilizada en la obra. | |
| | | | Ingenieros residentes de obra. | <ul style="list-style-type: none"> • Errores en la cuantificación de los recursos requeridos en la construcción de los elementos de contención. • Falta de control durante el proceso de localización, armado, formaleteado, vaciado y curado del concreto. • Desconocimiento de las especificaciones técnicas de construcción y del plan de inspección y ensayo. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proceso. | |
| | | | Gerente de proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en la divulgación de las especificaciones técnicas que determinan el proceso de construcción de los elementos de contención. • Falta de control a la labor ejecutada y a la verificación del plan de inspección y ensayo. • Demora en la aplicación de correctivos cuando se presenten fallas en el proceso o en el resultado final de la actividad. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proceso. | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--------------------------------------|---|--------------------------------|--|---|
| 8.02 | Demoras en el suministro de insumos. | Posibilidad que se produzcan atrasos debidos al proceso de pedido, compra, envío y recibo de los insumos requeridos por la obra. | Residentes de obra. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de planeación del proceso de compras de insumos y contratación de servicios. • Demoras en la elaboración de pedidos. • Errores en la cuantificación de las cantidades de los insumos requeridos. • Fallas en la identificación precisa de los requerimientos. • Mala elaboración de los pedidos. • Desconocimiento de las políticas de compras y contratación de la organización. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. • Deterioro de la imagen |
| | | | Área de compras. | <ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de procesos de compras y contratación poco ágiles y efectivos. • Fallas y demoras en la recepción de los pedidos, cotización, compra y envío de los insumos requeridos por la obra. • Desconocimiento de los insumos requeridos por una obra de este tipo. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de seguimiento al proceso de compras y contratación. • Desconocimiento de los cronogramas de obra y de pedidos de insumos y servicios. | |
| 8.03 | Riesgo de accidente | Posibilidad de que se presenten accidentes asociados a explotación minera, operación de equipo pesado, transporte de grandes volúmenes de insumos, movimientos de tierra, | Ingenieros residentes de obra. | <ul style="list-style-type: none"> • Imprevisión en las medidas de seguridad. • Dejar el procedimiento en manos de los operarios. • Falta de vigilancia durante la ejecución de los procesos. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Interrupción de la operación. • Pérdida de mercado. • Muerte o lesiones personales. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|--------------------------|---|--|------------------|---|---|
| | | utilización de sustancias peligrosas, etc. | | <ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de influencia del proyecto. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Deterioro de la imagen. |
| Equipo SISOMA | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de capacitación al personal ejecutor de las diferentes actividades de construcción • Imprevisión en las medidas de seguridad industrial. • Permitir que personas ajenas a las labores estén en el perímetro de trabajo. • Fallas en la señalización de la zona de trabajo. • Falta de control durante la ejecución de las actividades. • Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de influencia del proyecto. <p>Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto.</p> | | | | |
| Operarios de maquinaria. | <ul style="list-style-type: none"> • Inexperiencia en la operación de maquinaria amarilla y equipo de transporte. • Falla humana en la toma de las decisiones durante la ejecución de los procesos. • Uso de la maquinaria en actividades que no corresponden a su finalidad. • Uso de sustancias sicoactivas. • Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de influencia del proyecto. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | | | | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--------|---|---------------------------------|---|--|
| | | | Maquinaria y equipos. | <ul style="list-style-type: none"> Mal estado de los equipos utilizados en los procesos constructivos. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> Fallas en la implementación de los planes de seguridad industrial y salud ocupacional. Falta de seguimiento a los procesos de seguridad industrial. Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de influencia del proyecto. Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | |
| 8.04 | Fraude | Posibilidad de pérdidas asociadas a mayores valores pagados por obra realizada. | Residentes de obra | <ul style="list-style-type: none"> Falta de control sobre los avances de obra. Errores en la elaboración de avances de obra y liquidación de actas de corte. | <ul style="list-style-type: none"> Pérdida económica. Pérdida de bienes. |
| | | | Gerencia del proyecto | <ul style="list-style-type: none"> Falta de seguimiento a los procesos de contratación de servicios. Fallas en los procesos recibo y entrega de obra ejecutada. Errores en el cálculo de los rendimientos de la operación de las máquinas y los volúmenes de avance de obra. | |
| | | | Área de compras y contratación. | <ul style="list-style-type: none"> Inadecuado manejo de la información confidencial resultante de los procesos de selección de contratistas y cotización de insumos y servicios. Aceptación de dadas por parte de proveedores y contratistas a cambio de favorecimiento en los procesos de cotización y contratación de bienes y servicios. | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--|---|---|---|---|
| | | | Contratistas y proveedores | <ul style="list-style-type: none"> • Tráfico de influencias en el periodo de negociaciones y elaboración de contratos. • Ofrecimiento de sobornos a cambios de información clasificada, datos sobre cotizaciones de la competencia, etc. • Fallas en la selección del personal encargado de la gestión comercial de contratistas y proveedores. • Competencia desleal entre proveedores y contratistas. • Utilización de las debilidades de los controles de la obra para presentar cantidades mayores a las suministradas o procesadas. | |
| 8.05 | Demoras en la construcción de elementos de contención. | Posibilidad que se presenten retrasos en la ejecución de la obra debido a la construcción de los elementos de contención. | <p>Área de maquinaria y equipo.</p> <hr/> <p>Operarios de maquinaria.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Inadecuada asignación de los equipos requeridos por la obra para la construcción de los elementos de contención. • Fallas en el alistamiento de las máquinas asignadas al proyecto. • Fallas en la entrega de los insumos requeridos para la correcta operación de las máquinas (combustibles, aceites, filtros, correas, etc.). • Fallas en el alistamiento de la formaletería que se requiere para la construcción de la estructuras de concreto hidráulico. <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Inexperiencia en la operación de maquinaria amarilla, equipo de transporte y de colocación de concretos. • Rendimiento inadecuado en | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Demora en el inicio de las actividades de construcción dependientes de las estructuras de contención. • Sanciones legales y económicas. • Deterioro de la imagen. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|--|--|--|---|
| | | | | la ejecución de las actividades. <ul style="list-style-type: none"> • Uso de la maquinaria en actividades que no corresponden a su finalidad. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | |
| | | | Residente de obra. | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en el seguimiento de los rendimientos de obra. • Demoras en la toma de decisiones para el ajuste de los procesos. • Mala asignación de los recursos a labores específicas de la obra. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de seguimiento a las labores de construcción. • Fallas en el análisis de rendimientos de obra. | |
| 8.06 | Riesgo de robo o atentado contra los equipos utilizados en las obras. | Posibilidad que grupos irregulares se apropien o atenten contra los bienes de la organización. | Grupos irregulares existentes en la zona de trabajo. | <ul style="list-style-type: none"> • Problemática social no atendida adecuadamente. • Vandalismo por parte de agentes externos que buscan beneficios a través de la organización encargada de las obras. • Falta de apoyo de las fuerzas armadas y de policía del Estado. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Demora en el inicio de la construcción del proyecto. • Interrupción de la operación. |
| | | | Fuerzas armadas y de policía. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de apoyo durante el proceso de construcción de las obras. • Fallas en la comunicación con el contratista. • Errores tácticos y de inteligencia que permitan prevenir actos indeseados. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Mal manejo de las relaciones con los organismos de seguridad del Estado. • Demora en la prestación del | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----|--------|-------------|--------------------------|--|---------|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de experiencia en este tipo de trabajos. • Falta de apoyo en el estudio sistemático de las condiciones encontradas a medida que avanza la obra. • Desconocimiento del detalle las técnicas aplicadas a la construcción de este tipo de estructuras. • Exceso de confianza en la ejecución de los trabajos. • Toma de decisiones apresuradas sin tener en cuenta el concepto de expertos en la materia. • Fallas en la verificación del plan de inspección y ensayo • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proceso. | |
| | | | Operarios de maquinaria. | <ul style="list-style-type: none"> • Inexperiencia en la ejecución de este tipo particular de obras. • Desacato a las instrucciones dadas por los profesionales encargados de la obra. • Uso de la maquinaria en actividades que no corresponden a su finalidad. | |
| | | | Maquinaria y equipo. | <ul style="list-style-type: none"> • Falencias en la disponibilidad de los equipos adecuados para la construcción de este tipo de estructuras. • Generación de stand by de la maquinaria asignada pero no utilizada en la obra. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en la divulgación de las especificaciones técnicas que determinan el proceso de construcción. | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|--|----------------------|---|--|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Inadecuada coordinación del grupo diseñador y el grupo constructor de la obra. • Falta de control a la labor ejecutada y a la verificación del plan de inspección y ensayo. • Demora en la aplicación de correctivos cuando se presenten fallas en el proceso o en el resultado final de la actividad. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proceso. | |
| 9.02 | Errores constructivos o de calidad de las obras ejecutadas. | Posibilidad de que las obras no se construyan conforme a los diseños establecidos. | Residentes de obra | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de control y verificación de las labores de campo. • Desconocimiento detallado de planos y especificaciones. • Mala interpretación de planos y especificaciones técnicas. • Desconocimiento del plan de inspección y ensayo. • Falta de comunicación con las demás áreas del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. • Posibles sanciones legales y económicas. • Pérdida de mercado. • Muerte o lesiones personales. • Deterioro de la imagen. |
| | | | Gerente de proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de control y verificación de las actividades realizadas en campo. • Falta de comunicación con las demás áreas del proyecto. | |
| 9.03 | Demoras en el suministro de insumos. | Posibilidad que se produzcan atrasos debidos al proceso de pedido, compra, envío y recibo de los insumos requeridos por la obra. | Residentes de obra. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de planeación del proceso de compras de insumos y contratación de servicios. • Demoras en la elaboración de pedidos. • Errores en la cuantificación de las cantidades de los insumos requeridos. • Fallas en la identificación precisa de los requerimientos. • Mala elaboración de los pedidos. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. • Deterioro de la imagen. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---------------------|--|--|--|--|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> Desconocimiento de las políticas de compras y contratación de la organización. | |
| | | | Área de compras. | <ul style="list-style-type: none"> Establecimiento de procesos de compras y contratación poco ágiles y efectivos. Fallas y demoras en la recepción de los pedidos, cotización, compra y envío de los insumos requeridos por la obra. Desconocimiento de los insumos requeridos por una obra de este tipo. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> Falta de seguimiento al proceso de compras y contratación. Desconocimiento de los cronogramas de obra y de pedidos de insumos y servicios. | |
| 9.04 | Riesgo de accidente | Posibilidad de que se presenten accidentes asociados a explotación minera, operación de equipo pesado, transporte de grandes volúmenes de insumos, movimientos de tierra, utilización de sustancias peligrosas, etc. | <p>Condiciones de físicas de trabajo en el caso de puentes.</p> <p>Condiciones físicas de trabajo en el caso de túneles.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Dificultad y complejidad para el manejo de personal, insumos y equipos a grandes alturas. Condiciones climáticas de lluvia, viento, altas o bajas temperaturas, etc. Dificultad para el apoyo de la maquinaria en cauces de ríos, humedales y quebradas. Dificultad para el transporte vertical de elementos de gran peso y dimensión. Necesidad de proteger el ambiente, los cauces de agua, la flora, la fauna y el entorno. Problemas asociados al hecho de trabajar bajo tierra. Presencia en los suelos de elemento químicos nocivos, como: azufre, monóxido de carbono, gas natural, agua en | <ul style="list-style-type: none"> Pérdida económica. Pérdida de bienes. Interrupción de la operación. Pérdida de mercado. Muerte o lesiones personales. Deterioro de la imagen. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----|--------|-------------|--------------------------------|---|---------|
| | | | | <p>exceso o contaminada, suelos corrosivos, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dificultad para mantener ventilación, temperatura e iluminación dentro de los socavones. • Dificultad para el transporte de insumos, residuos, equipos y personas. • Posibilidad de desprendimientos, derrumbes y bombas de agua, explosiones de gases acumulados en el suelo, etc. | |
| | | | Ingenieros residentes de obra. | <ul style="list-style-type: none"> • Imprevisión en las medidas de seguridad. • Dejar el procedimiento en manos de los operarios. • Falta de vigilancia durante la ejecución de los procesos. • Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de influencia del proyecto. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | |
| | | | Equipo SISOMA | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de capacitación al personal ejecutor de las diferentes actividades de construcción • Imprevisión en las medidas de seguridad industrial. • Permitir que personas ajenas a las labores estén en el perímetro de trabajo. • Fallas en la señalización de la zona de trabajo. • Falta de implementación de equipos de medida que permitan identificar situaciones de riesgo como gases explosivos, exceso de | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----|--------|-------------|--------------------------|--|---------|
| | | | | agua, monóxido de carbono, óxido de azufre, etc. <ul style="list-style-type: none"> • Falta de control durante la ejecución de las actividades. • Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de influencia del proyecto. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | |
| | | | Operarios de maquinaria. | <ul style="list-style-type: none"> • Inexperiencia en la operación de maquinaria amarilla y equipo de transporte. • Falla humana en la toma de las decisiones durante la ejecución de los procesos. • Uso de la maquinaria en actividades que no corresponden a su finalidad. • Uso de sustancias psicoactivas. • Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de influencia del proyecto. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | |
| | | | Maquinaria y equipo. | <ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de funcionamiento de las maquinaria y equipo asignado a la obra. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en la implementación de los planes de seguridad industrial y salud ocupacional. • Falta de seguimiento a los procesos de seguridad industrial. • Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de influencia del proyecto. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--|---|----------------------------|---|---|
| 9.05 | Fraude | Posibilidad de pérdidas asociadas a mayores valores pagados por obra realizada. | Residentes de obra | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de control sobre los avances de obra. • Errores en la elaboración de avances de obra y liquidación de actas de corte. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. |
| | | | Gerencia del proyecto | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de seguimiento a los procesos de contratación de servicios. • Fallas en los procesos recibo y entrega de obra ejecutada. • Errores en el cálculo de los rendimientos de la operación de las máquinas y los volúmenes de avance de obra. | |
| | | | Contratistas y proveedores | <ul style="list-style-type: none"> • Tráfico de influencias en el periodo de negociaciones y elaboración de contratos. • Ofrecimiento de sobornos a cambios de información clasificada, datos sobre cotizaciones de la competencia, etc. • Fallas en la selección del personal encargado de la gestión comercial de contratistas y proveedores. • Competencia desleal entre proveedores y contratistas. • Utilización de las debilidades de los controles de la obra para presentar cantidades mayores a las suministradas o procesadas. | |
| 9.06 | Demoras en la construcción de puentes y túneles. | Posibilidad que la obra se retrase por el incumplimiento de los cronogramas de construcción de puentes y túneles. | Área de diseño | <ul style="list-style-type: none"> • Debido a que en el caso de los túneles, el diseño se va ajustando en la medida que se ejecuta la obra, se pueden presentar problemas geológicos graves que exigen la adopción de soluciones especiales de difícil construcción. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Demora en la entrada en operación del proyecto. • Sanciones legales y económicas. • Deterioro de la imagen. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----|--------|-------------|------------------------------|--|---------|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Demora en los procesos de cálculo, dibujo y especificación de las soluciones. • Falta de comunicación efectiva dentro de la cadena de construcción de la obra. | |
| | | | Área de maquinaria y equipo. | <ul style="list-style-type: none"> • Inadecuada asignación de los equipos requeridos por la obra para el transporte y colocación de granulares y concretos hidráulicos y asfálticos. • Fallas en el alistamiento de las máquinas asignadas al proyecto. • Fallas en la entrega de los insumos requeridos para la correcta operación de las máquinas (combustibles, aceites, filtros, correas, etc.). • Fallas en el alistamiento de la formaletería que se requiere para la construcción de la estructuras de concreto hidráulico. • Fallas en el alistamiento de la maquinaria y equipo asignado a la construcción de puentes. • Demoras en las modificaciones de los equipos de construcción de puentes, para acondicionarlos a la geometría específica de cada puente. • Dificultad para la consecución de la formaletería de los elementos constitutivos de los puentes de acuerdo al sistema constructivo especificado en los diseños. | |
| | | | Operarios de maquinaria. | <ul style="list-style-type: none"> • Inexperiencia en la operación de maquinaria amarilla, equipo de transporte y de colocación de | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|--|--|--|---|
| | | | | concretos. <ul style="list-style-type: none"> • Rendimiento inadecuado en la ejecución de las actividades. • Uso de la maquinaria en actividades que no corresponden a su finalidad. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | |
| | | | Área de servicios especiales en el caso de túneles. | <ul style="list-style-type: none"> • Demoras y problemas con los sistemas de suministro de energía, ventilación, iluminación, extracción de rezaga, etc. • Falencia en la operación de los sistemas de transporte de personal, equipos e insumos dentro del socavón. • Fallas en los equipos de seguridad y medida de gases, humedad, temperatura, etc. | |
| | | | Residente de obra. | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en el seguimiento de los rendimientos de obra. • Demoras en la toma de decisiones para el ajuste de los procesos. • Mala asignación de los recursos a labores específicas de la obra. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de seguimiento a las labores de construcción. • Fallas en el análisis de rendimientos de obra. | |
| 9.07 | Riesgo de robo o atentado contra los equipos utilizados en las obras. | Posibilidad que grupos irregulares atenten contra los bienes de la organización. | Grupos irregulares existentes en la zona de trabajo. | <ul style="list-style-type: none"> • Problemática social no atendida adecuadamente. • Vandalismo por parte de agentes externos que buscan beneficios a través de la organización encargada de las obras. • Falta de apoyo de las fuerzas | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Demora en el inicio de la construcción del proyecto. • Interrupción de la operación. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|-----------|--|---|---|--|---|
| | | | <p>Fuerzas armadas y de policía.</p> <p>Gerencia del proyecto.</p> | <p>armadas y de policía del Estado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de apoyo durante el proceso de construcción de las obras. • Fallas en la comunicación con el contratista. • Errores tácticos y de inteligencia que permitan prevenir actos indeseados. • Mal manejo de las relaciones con los organismos de seguridad del Estado. • Demora en la prestación del apoyo requerido para la vigilancia y control por parte de los organismos de seguridad. | |
| 10 | Construcción de edificaciones, básculas, centros de atención al usuarios, centrales de monitoreo, peajes, servicios sanitarios etc. | | | | |
| 10.01 | Errores en el cálculo de la capacidad de las áreas de servicio. | Posibilidad de que el dimensionamiento de las áreas de servicio no sea el requerido para la operación de la vía y la atención a los usuarios. | <p>Grupo técnico encargado de los estudios y diseños.</p> <p>Gerencia del proyecto.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas o errores en la etapa de pre factibilidad, factibilidad y diseño. • Falencia en la revisión y ajuste de las necesidades requeridas para las áreas de servicio y atención al usuario. • Inexperiencia en el manejo de este tipo de instalaciones y sus requerimientos mínimos. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proceso. • Dificultad para establecer el número promedio de las casetas de peajes que cubran las necesidades de las temporadas altas sin generar excesivos sobre costos por construcción de planta física y contratación de personal | <ul style="list-style-type: none"> • Deterioro de la imagen. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|-------|--|---|--|--|--|
| | | | | para operar las instalaciones. | |
| | | | Entidades oficiales y de apoyo que necesitan espacio dentro de las áreas de servicio (policía de carreteras, bomberos, organismos de rescate, ANI, Interventoría, etc.). | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de claridad en cuanto a al espacio requerido de acuerdo con el número de personas, equipos y necesidades de la operación de las diferentes dependencias. • Cambios continuos en la manera de operar y por lo tanto en la asignación de personal y equipo. • Errores en la definición de las áreas para los equipos de atención al usuario y emergencias. | |
| 10.02 | Desacierto en la determinación de los sistemas de monitoreo. | Posibilidad de que se adquieran equipos y sistemas de difícil montaje y mantenimiento, para las labores de monitoreo de peajes, puntos importantes de la vía, túneles, postes SOS, etc. | Grupo técnico encargado de los estudios y diseños. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de experiencia en el diseño y montaje de centros de control para vías. • Tendencia a ahorrar recursos. • Especificación de equipos y software desactualizados. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Perdida de bienes. • Interrupción de la operación. • Deterioro de la imagen. |
| | | | Gerencia del proyecto | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de experiencia en el tema de monitoreo de carreteras. • Fallas en la selección de los asesores técnicos. | |
| 10.03 | Demoras en el suministro de insumos. | Posibilidad que se produzcan atrasos debidos al proceso de pedido, compra, envío y recibo de los insumos requeridos por la obra. | Residentes de obra. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de planeación del proceso de compras de insumos y contratación de servicios. • Demoras en la elaboración de pedidos. • Errores en la cuantificación de las cantidades de los insumos requeridos. • Fallas en la identificación precisa de los requerimientos. • Mala elaboración de los pedidos. • Desconocimiento de las | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. • Deterioro de la imagen. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|-------|---------------------|--|--------------------------------|---|--|
| | | | | políticas de compras y contratación de la organización. | |
| | | | Área de compras. | <ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de procesos de compras y contratación poco ágiles y efectivos. • Fallas y demoras en la recepción de los pedidos, cotización, compra y envío de los insumos requeridos por la obra. • Desconocimiento de los insumos requeridos por una obra de este tipo. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de seguimiento al proceso de compras y contratación. • Desconocimiento de los cronogramas de obra y de pedidos de insumos y servicios. | |
| 10.04 | Riesgo de accidente | Posibilidad de que se presenten accidentes asociados a explotación minera, operación de equipo pesado, transporte de grandes volúmenes de insumos, movimientos de tierra, utilización de sustancias peligrosas, etc. | Ingenieros residentes de obra. | <ul style="list-style-type: none"> • Imprevisión en las medidas de seguridad. • Dejar el procedimiento en manos de los operarios. • Falta de vigilancia durante la ejecución de los procesos. • Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de influencia del proyecto. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Interrupción de la operación. • Pérdida de mercado. • Muerte o lesiones personales. • Deterioro de la imagen. |
| | | | Equipo SISOMA | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de capacitación al personal ejecutor de las diferentes actividades de construcción • Imprevisión en las medidas de seguridad industrial. • Permitir que personas ajenas a las labores estén en el perímetro de trabajo. • Fallas en la señalización de la | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|-------|--------|---|--------------------------|---|--------------------|
| | | | | zona de trabajo. <ul style="list-style-type: none"> • Falta de control durante la ejecución de las actividades. • Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de influencia del proyecto. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | |
| | | | Operarios de maquinaria. | <ul style="list-style-type: none"> • Inexperiencia en la operación de maquinaria amarilla y equipo de transporte. • Falla humana en la toma de las decisiones durante la ejecución de los procesos. • Uso de la maquinaria en actividades que no corresponden a su finalidad. • Uso de sustancias sicoactivas. • Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de influencia del proyecto. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en la implementación de los planes de seguridad industrial y salud ocupacional. • Falta de seguimiento a los procesos de seguridad industrial. • Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de influencia del proyecto. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | |
| 10.05 | Fraude | Posibilidad de pérdidas asociadas a mayores valores pagados por obra realizada. | Residentes de obra | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de control sobre los avances de obra. • Errores en la elaboración de avances de obra y liquidación de | Pérdida económica. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|-------|---|---|------------------------------|---|---|
| | | | | actas de corte. | |
| | | | Gerencia del proyecto | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de seguimiento a los procesos de contratación de servicios. • Fallas en los procesos recibo y entrega de obra ejecutada. • Errores en el cálculo de los rendimientos de la operación de las máquinas y los volúmenes de avance de obra. | |
| | | | Contratistas y proveedores | <ul style="list-style-type: none"> • Tráfico de influencias en el periodo de negociaciones y elaboración de contratos. • Ofrecimiento de sobornos a cambios de información clasificada, datos sobre cotizaciones de la competencia, etc. • Fallas en la selección del personal encargado de la gestión comercial de contratistas y proveedores. • Competencia desleal entre proveedores y contratistas. • Utilización de las debilidades de los controles de la obra para presentar cantidades mayores a las suministradas o procesadas. | |
| 10.06 | Demora en la construcción de las instalaciones de servicio, seguridad, control y monitoreo de la operación de la vía. | Posibilidad que las instalaciones de servicio, monitoreo y control de la operación de la vía no estén a tiempo para poner en servicio la vía. | Área de maquinaria y equipo. | <ul style="list-style-type: none"> • Inadecuada asignación de los equipos requeridos por la obra para la construcción de las instalaciones de control y seguridad de la vía. • Fallas en el alistamiento de las máquinas asignadas al proyecto. • Fallas en la entrega de los insumos requeridos para la | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Demora en el inicio de las actividades de construcción dependientes del flujo y colocación de granulares y concretos. • Sanciones legales y económicas. <p>Deterioro de la imagen.</p> |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----|--------|-------------|---------------------------------------|---|---------|
| | | | | <p>correcta operación de las máquinas (combustibles, aceites, filtros, correas, etc.).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en el alistamiento de la formaletería que se requiere para la construcción de la estructuras de concreto hidráulico. | |
| | | | Área de compras y contratación. | <ul style="list-style-type: none"> • Demoras en la compra y/o contratación del suministro e instalación de los equipos electrónicos de seguridad, monitoreo y control de la vía. • Dificultad para conseguir proveedores idóneos que garanticen las labores de automatización del monitoreo, seguridad y control de la vía, especialmente cuando hay sistemas de control en túneles. | |
| | | | Área de electrónica y automatización. | <ul style="list-style-type: none"> • Demoras en el proceso de especificación de los sistemas requeridos para la vigilancia y control de la vía y sus elementos constitutivos. • Dificultad para la elaboración de pedidos y solicitudes de contratación debido a la complejidad de las especificaciones técnicas. • Falta de verificación de los procesos de selección de contratistas y proveedores, suministro de insumos, instalación y puesta en marcha de los sistemas de automatización. | |
| | | | Residentes de obra. | <ul style="list-style-type: none"> • Inadecuada comunicación con el área electrónica y de automatización para organización y construcción de las obras civiles requeridas. | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|-----------|---|--|--|--|---|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en el procesos de cuantificación y solicitud de los insumos requeridos para la construcción de las obras civiles necesarias para la instalación y puesta en marcha de los sistemas electrónicos de monitoreo y control. | |
| | | | Gerente de proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de seguimiento a las labores de construcción. • Fallas en el análisis de rendimientos de obra | |
| 10.07 | Riesgo de robo o atentado contra los equipos utilizados en las obras. | Posibilidad que grupos irregulares se apropien o atenten contra los bienes de la organización. | Grupos irregulares existentes en la zona de trabajo. | <ul style="list-style-type: none"> • Problemática social no atendida adecuadamente. • Vandalismo por parte de agentes externos que buscan beneficios a través de la organización encargada de las obras. • Falta de apoyo de las fuerzas armadas y de policía del Estado. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Demora en el inicio de la construcción del proyecto. • Interrupción de la operación. |
| | | | Fuerzas armadas y de policía. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de apoyo durante el proceso de construcción de las obras. • Fallas en la comunicación con el contratista. • Errores tácticos y de inteligencia que permitan prevenir actos indeseados. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Mal manejo de las relaciones con los organismos de seguridad del Estado. • Demora en la prestación del apoyo requerido para la vigilancia y control por parte de los organismos de seguridad. | |
| 11 | Construcción de obras de drenaje y manejo de aguas. | | | | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|-------|---|--|-----------------------------|--|--|
| 11.01 | Errores en la localización o dimensiones de las obras de drenaje. | Posibilidad de que la sobras de drenaje no cumplan con los diseños contenidos en planos y especificaciones del proyecto. | Grupo técnico de topografía | <ul style="list-style-type: none"> • Errores en la ubicación de los sitios de construcción de los elementos de drenaje. • Realizar el trabajo con equipos des calibrados. • Errores existentes en planos y/o especificaciones de construcción. • Falta de comunicación con las demás áreas del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. |
| | | | Residentes de obra | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de control y verificación de las labores de campo. • Desconocimiento detallado de planos y especificaciones. • Desconocimiento del plan de inspección y ensayo. • Falta de comunicación con las demás áreas del proyecto. | |
| | | | Gerente de proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de control y verificación de las actividades realizadas en campo. • Falta de comunicación con las demás áreas del proyecto. | |
| 11.02 | Demoras en el suministro de insumos. | Posibilidad que se produzcan atrasos debidos al proceso de pedido, compra, envió y recibo de los insumos requeridos por la obra. | Residentes de obra. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de planeación del proceso de compras de insumos y contratación de servicios. • Demoras en la elaboración de pedidos. • Errores en la cuantificación de las cantidades de los insumos requeridos. • Fallas en la identificación precisa de los requerimientos. • Mala elaboración de los pedidos. • Desconocimiento de las políticas de compras y contratación de la organización. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. • Deterioro de la imagen. |
| | | | Área de compras. | <ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de procesos | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|-------|---------------------|--|--------------------------------|---|--|
| | | | | de compras y contratación poco ágiles y efectivos. <ul style="list-style-type: none"> • Fallas y demoras en la recepción de los pedidos, cotización, compra y envío de los insumos requeridos por la obra. • Desconocimiento de los insumos requeridos por una obra de este tipo. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de seguimiento al proceso de compras y contratación. • Desconocimiento de los cronogramas de obra y de pedidos de insumos y servicios. | |
| 11.03 | Riesgo de accidente | Posibilidad de que se presenten accidentes asociados a explotación minera, operación de equipo pesado, transporte de grandes volúmenes de insumos, movimientos de tierra, utilización de sustancias peligrosas, etc. | Ingenieros residentes de obra. | <ul style="list-style-type: none"> • Imprevisión en las medidas de seguridad. • Dejar el procedimiento en manos de los operarios. • Falta de vigilancia durante la ejecución de los procesos. • Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de influencia del proyecto. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Interrupción de la operación. • Pérdida de mercado. • Muerte o lesiones personales. • Deterioro de la imagen. |
| | | | Equipo SISOMA | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de capacitación al personal ejecutor de las diferentes actividades de construcción • Imprevisión en las medidas de seguridad industrial. • Permitir que personas ajenas a las labores estén en el perímetro de trabajo. • Fallas en la señalización de la zona de trabajo. • Falta de control durante la ejecución de las actividades. • Desconocimiento de la fauna | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|-------|--------|---|--------------------------|--|---|
| | | | | <p>y la flora existente en la zona de influencia del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | |
| | | | Operarios de maquinaria. | <ul style="list-style-type: none"> • Inexperiencia en la operación de maquinaria amarilla y equipo de transporte. • Falla humana en la toma de las decisiones durante la ejecución de los procesos. • Uso de la maquinaria en actividades que no corresponden a su finalidad. • Uso de sustancias psicoactivas. • Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de influencia del proyecto. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | |
| | | | Maquinaria y equipo | <ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de funcionamiento de la maquinaria y el equipo asignado a la obra. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en la implementación de los planes de seguridad industrial y salud ocupacional. • Falta de seguimiento a los procesos de seguridad industrial. • Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de influencia del proyecto. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | |
| 11.04 | Fraude | Posibilidad de pérdidas asociadas a mayores valores pagados por obra realizada. | Residentes de obra | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de control sobre los avances de obra. • Errores en la elaboración de avances de obra y liquidación de actas de corte. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|-------|---|--|------------------------------|---|--|
| | | | Gerencia del proyecto | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de seguimiento a los procesos de contratación de servicios. • Fallas en los procesos recibo y entrega de obra ejecutada. • Errores en el cálculo de los rendimientos de la operación de las máquinas y los volúmenes de avance de obra. | |
| | | | Contratistas y proveedores | <ul style="list-style-type: none"> • Tráfico de influencias en el periodo de negociaciones y elaboración de contratos. • Ofrecimiento de sobornos a cambios de información clasificada, datos sobre cotizaciones de la competencia, etc. • Fallas en la selección del personal encargado de la gestión comercial de contratistas y proveedores. • Competencia desleal entre proveedores y contratistas. • Utilización de las debilidades de los controles de la obra para presentar cantidades mayores a las suministradas o procesadas. | |
| 11.05 | Demoras en la construcción de las obras de drenaje de la vía. | Posibilidad que se presenten retrasos en la ejecución de las obras de drenaje de la vía. | Área de maquinaria y equipo. | <ul style="list-style-type: none"> • Inadecuada asignación de los equipos requeridos por la obra para la construcción de alcantarillas, cajas de, cabezotes de alcantarillas, canales, box coulverts, zanjas de coronación, etc . • Fallas en el alistamiento de las máquinas asignadas al proyecto. • Fallas en la entrega de los insumos requeridos para la correcta operación de las | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Demora en las actividades dependientes de la construcción de las obras de drenaje de la vía. • Sanciones legales y económicas. <p>Deterioro de la imagen.</p> |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|-------|---|--|--|---|---|
| | | | | <p>máquinas (combustibles, aceites, filtros, correas, etc.).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en el alistamiento de la formaletería que se requiere para la construcción de la estructuras de concreto hidráulico. | |
| | | | Operarios de maquinaria. | <ul style="list-style-type: none"> • Inexperiencia en la operación de maquinaria amarilla, equipo de transporte y de colocación de concretos. • Rendimiento inadecuado en la ejecución de las actividades. • Uso de la maquinaria en actividades que no corresponden a su finalidad. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | |
| | | | Residente de obra. | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en el seguimiento de los rendimientos de obra. • Demoras en la toma de decisiones para el ajuste de los procesos. • Mala asignación de los recursos a labores específicas de la obra. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de seguimiento a las labores de construcción. • Fallas en el análisis de rendimientos de obra. | |
| 11.06 | Riesgo de robo o atentado contra los equipos utilizados en las obras. | <ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad que grupos irregulares se apropien o atenten contra los bienes de la organización. | Grupos irregulares existentes en la zona de trabajo. | <ul style="list-style-type: none"> • Problemática social no atendida adecuadamente. • Vandalismo por parte de agentes externos que buscan beneficios a través de la organización encargada de las obras. • Falta de apoyo de las fuerzas armadas y de policía del Estado. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Demora en el inicio de la construcción del proyecto. <p>Interrupción de la operación.</p> |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|-----------|---|--|---|--|--|
| | | | Fuerzas armadas y de policía. | <ul style="list-style-type: none"> Falta de apoyo durante el proceso de construcción de las obras. Fallas en la comunicación con el contratista. Errores tácticos y de inteligencia que permitan prevenir actos indeseados. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> Mal manejo de las relaciones con los organismos de seguridad del Estado. Demora en la prestación del apoyo requerido para la vigilancia y control por parte de los organismos de seguridad. | |
| 12 | Colocación de señales de tránsito horizontales, verticales y elementos de seguridad. | | | | |
| 12.01 | Desacierto en el posicionamiento de los elementos de seguridad para el usuario. | Posibilidad de que se instalen señales verticales u horizontales en sitios que confundan al usuario de la vía. | Grupo técnico de topografía | <ul style="list-style-type: none"> Desconocimiento detallado de los diseños específicos. Descuido en la labor. | <ul style="list-style-type: none"> Pérdida económica. Perdida de bienes. Muerte o lesiones a personas... Deterioro de la imagen. |
| | | Residentes de obra | <ul style="list-style-type: none"> Falta de control y verificación de las actividades realizadas en campo. Desconocimiento de planos y especificaciones. Falta de experiencia en temas relacionados con señalización vial. Desconocimiento del plan de inspección y ensayo. Falta de comunicación con las demás áreas del proyecto | | |
| | | Gerente de proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> Falta de control y verificación de las actividades realizadas en campo. Falta de comunicación con las demás áreas del proyecto. | | |
| 12.02 | Riesgo de accidente | Probabilidad que se presenten accidentes por el hecho de | Ingenieros residentes de obra. | <ul style="list-style-type: none"> Imprevisión en las medidas de seguridad. | <ul style="list-style-type: none"> Pérdida económica. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|--------------------------|---|---|------------------|---|--|
| | | trabajar al tiempo con operarios de otras actividades de construcción.. | | <ul style="list-style-type: none"> • Dejar el procedimiento en manos de los operarios. • Falta de vigilancia durante la ejecución de los procesos. • Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de influencia del proyecto. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de bienes. • Interrupción de la operación. • Pérdida de mercado. • Muerte o lesiones personales. • Deterioro de la imagen. |
| Equipo SISOMA | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de capacitación al personal ejecutor de las diferentes actividades de construcción • Imprevisión en las medidas de seguridad industrial. • Permitir que personas ajenas a las labores estén en el perímetro de trabajo. • Fallas en la señalización de la zona de trabajo. • Falta de control durante la ejecución de las actividades. • Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de influencia del proyecto. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | | | | |
| Operarios de maquinaria. | <ul style="list-style-type: none"> • Inexperiencia en la operación de maquinaria y equipo de señalización. • Falla humana en la toma de las decisiones durante la ejecución de los procesos. • Uso de la maquinaria en actividades que no corresponden a su finalidad. • Uso de sustancias sicoactivas. • Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de | | | | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|-------|---|--|---|---|---|
| | | | | influencia del proyecto. <ul style="list-style-type: none"> • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | |
| | | | Maquinaria y equipo. | <ul style="list-style-type: none"> • Mal funcionamiento de la maquinaria y equipo asignado a la obra. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en la implementación de los planes de seguridad industrial y salud ocupacional. • Falta de seguimiento a los procesos de seguridad industrial. • Desconocimiento de la fauna y la flora existente en la zona de influencia del proyecto. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | |
| 12.03 | Demora en la señalización horizontal y vertical de la obra. | Posibilidad que se presenten demoras en la puesta en servicio de la vía por retrasos en la señalización vial y la instalación de los elementos de protección y seguridad vial. | Área de compras y contratación. | <ul style="list-style-type: none"> • Demoras en la selección de contratistas para la ejecución de las obras de señalización y colocación de los sistemas de protección al usuario. • Demoras en la elaboración de contratos y órdenes de compra. • Fallas en la especificación de los elementos a instalar. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Demora en el inicio de la fase de operación vial. • Muerte o lesiones personales a los usuarios. • Sanciones legales y económicas. • Deterioro de la imagen. |
| | | Proveedores y contratistas. | <ul style="list-style-type: none"> • Demoras en la ejecución de las labores contratadas. • Fallas en la contratación del personal idóneo para la ejecución de las labores. • Problemas para cumplir con las especificaciones estipuladas en los diseños. | | |
| | | Residentes de obra. | <ul style="list-style-type: none"> • Errores en al cuantificación de las cantidades a contratar o la especificación de los elementos requeridos. • Demora en el la elaboración | | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----|--------|-------------|----------------------|--|---------|
| | | | Gerente de proyecto. | de pedidos y solicitudes de contratación. • Fallas en el proceso de control de las actividades ejecutadas. • Falta de seguimiento a las labores de construcción. • Fallas en el análisis de rendimientos de obra. | |

Tabla No 6 Identificación de riesgos fase de construcción.

4.2.3.4 Identificación de los riesgos en la fase de operación.

En esta fase del proyecto los riesgos están asociados a las labores de mantenimiento de la vía, para lograr un óptimo nivel de servicio, y a la recuperación de la inversión, bien sea a través de peajes, o a través del recaudo de peajes y aportes del Estado. Las labores de mantenimiento se dividen en:

- Mantenimiento rutinario, que corresponde a las labores de aseo y conservación de los elementos que constituyen la carretera, las principales actividades se relacionan con rocería, limpieza de señales verticales y horizontales, tachas retro reflectivas, defensas, filtros, drenes, peajes, básculas, zonas de servicios, limpieza de cajas y tuberías de alcantarillas, descoles, canales, zanjas de coronación, cunetas, bermas etc.; de igual manera en este grupo de actividades se deben incluir las inspecciones especializadas a los sistemas electrónicos de peajes, ventilación de túneles, operación de básculas camioneras, circuitos de televisión, sistemas de alarmas y monitoreo, etc.
- Mantenimiento según auscultación, estas son labores de mantenimiento preventivo, por medio de las cuales, continuamente se está haciendo la revisión de los grupos de elementos para determinar las reparaciones menores que se han de hacer, previniendo de esta manera el deterioro y los altos costos debidos a reparaciones mayores, reconstrucciones y/o cambios de elementos de la vía. Este proceso indica el momento en que se deben hacer sellos de fisuras en los pavimentos, reparación de cercas, señales, defensas, cunetas, alcantarillas, drenes, filtros, pozos de abatimiento, zanjas de coronación, estaciones de servicio al usuario, refuerzos de pavimentos, etc.

- Mantenimiento por atenciones inmediata. Por la naturaleza del servicio que presta una vía, es normal que se presenten situaciones no previstas, como son accidentes, robos, deterioro causado por terceros, etc., de elementos de suma importancia para la seguridad del usuario, razón por la cual los daños y averías se deben corregir inmediatamente.

Todas estas labores están acompañadas de una gestión administrativa, legal y financiera, aunada al comportamiento de las actividades ejecutadas durante las fases anteriores del proyecto.

Conforme a estos tres grandes grupos de actividades se hace la identificación de los riesgos de la siguiente manera:

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE OPERACIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFFECTOS |
|----------|---|--|---|--|---|
| 1 | Gestión administrativa, legal y financiera. | | | | |
| 1.01 | Problemas con la entrega de la información requerida para la operación y mantenimiento de la vía. | Posibilidad que se presenten problemas, retrasos o inconsistencias en la entrega de la información resultante de las etapas previas. | Grupo diseñador | <ul style="list-style-type: none"> • Demoras en la consolidación, organización y entrega de la información. • Elaboración y entrega incompleta de los manuales de mantenimiento de los elementos de la vía. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. • Deterioro de la imagen. • Pérdida de mercado. |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de coordinación y seguimiento de las labores relacionadas con la recopilación, organización y entrega de la información requerida para el mantenimiento de la vía en la fase de operación. | |
| 1.02 | Problemas con la consecución del personal requerido para la operación y mantenimiento de la vía. | Posibilidad de que existan dificultades y demoras en la consecución del personal profesional, técnico y operativo que se necesita para las diferentes labores que contempla la construcción de la vía y sus elementos constitutivos. | Grupo técnico encargado de la programación de las labores de mantenimiento. | <ul style="list-style-type: none"> • Demoras en la elaboración de los histogramas de personal. • Imprecisiones en la elaboración de los histogramas de personal. • Modificaciones de los cronogramas de obra no socializadas. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. • Deterioro de la imagen. • Sanciones legales y económicas. |
| | | | Grupo encargado de la gestión humana. | <ul style="list-style-type: none"> • Escalas salariales no ajustadas a la realidad del mercado y del proyecto. • Dificultad para encontrar el personal idóneo para cada cargo. • Demora en los procesos de selección, enganche y capacitación. • Equivocaciones en la selección del personal clave para la obra. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de coordinación y seguimiento de las labores relacionadas con el proceso de selección, enganche y capacitación del personal de | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE OPERACIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|--|---------------------------------------|---|--|
| | | | | obra. <ul style="list-style-type: none"> Desconocimiento de los histogramas de personal. | |
| 1.03 | Fallas en la logística de envío y ubicación del personal de obra. | Posibilidad de que no se garanticen las condiciones de permanencia cómoda y segura del personal vinculado a la obra (vivienda, alimentación, transporte, lavado de ropa, servicios sanitarios, etc.) | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> Falta de coordinación y seguimiento de las labores relacionadas con los procesos básicos de subsistencia del personal vinculado a la obra. Desconocimiento de la infraestructura existente en la zona de influencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> Pérdida económica. Interrupción de la operación. Lesiones o fallecimiento de personas vinculadas al contrato. Deterioro de la imagen. |
| 1.04 | Demoras en los pagos de los trabajadores. | Posibilidad de que puedan presentarse retrasos en la liquidación, proceso y pago de los salarios, horas extras, vacaciones y prestaciones en general. | Grupo encargado de la gestión humana. | <ul style="list-style-type: none"> Demora en el flujo de la información de campo referente a la nómina. Fallas en los sistemas de cómputo. Falta de agilidad de los procesos administrativos relacionados con la liquidación, conciliación y pago de salarios. | <ul style="list-style-type: none"> Pérdida económica. Interrupción de la operación. Deterioro de la imagen. Posibles sanciones legales y económicas. |
| | | | Sistemas de cómputo | <ul style="list-style-type: none"> Fallas en el funcionamiento de equipos | |
| | | | El trabajador | <ul style="list-style-type: none"> Tardanza en el reporte de novedades. | |
| 1.05 | Errores en los pagos de los trabajadores. | Posibilidad de que puedan presentarse imprecisiones con la liquidación de los salarios, horas extras, vacaciones y prestaciones en general. | Grupo encargado de la gestión humana. | <ul style="list-style-type: none"> Mala interpretación de la información de campo en el proceso de liquidación de nómina. Falla en los sistemas de cómputo. Desconocimiento de la normatividad que regula el cálculo de pagos a empleados. | <ul style="list-style-type: none"> Pérdida económica. Interrupción de la operación. Deterioro de la imagen. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE OPERACIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFFECTOS |
|------|--|--|---------------------------------------|---|--|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Escasez de tiempo para revisar y verificar la información básica y la resultante del proceso. | |
| | | | El trabajador. | <ul style="list-style-type: none"> • Errores en el reporte de las planillas de trabajo. • Falta de verificación de la información incluida en los reportes de tiempo laborado. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de coordinación y seguimiento de las labores relacionadas con el proceso de generación y pago de nómina. • Desconocimiento de la legislación laboral. | |
| 1.06 | Demandas legales por parte de empleados inconformes. | Posibilidad de que se presenten quejas y demandas de parte de trabajadores inconformes con la situación laboral de la empresa. | Los trabajadores. | <ul style="list-style-type: none"> • Intereses personales que van en contra vía de la organización. • Existencia de asesores en busca de ganancias a costa de las relaciones laborales empleado – empresa. • Desconocimiento de la legislación vigente. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. • Deterioro de la imagen. |
| | | | Grupo encargado de la gestión humana. | <ul style="list-style-type: none"> • Falencias en la inducción dada al trabajador en el momento del ingreso. • Errores y demoras en los pagos de salarios, horas extras, compensaciones y prestaciones pactadas. • Falta de control sobre las jornadas máximas permitidas. • Desconocimiento y/o permisividad en la aplicación de la legislación laboral vigente. | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE OPERACIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFFECTOS |
|------|--|--|---------------------------------------|---|--|
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Descuido frente a las situaciones de riesgo laboral que pueden llegar a generar demandas legales. • Permitir jornadas laborales mayores a las estipuladas por la ley. • Desconocimiento de las normas de seguridad industrial. • Desconocimiento de la legislación laboral. | |
| 1.07 | Fraude en el reporte de tiempos laborados. | Posibilidad que los trabajadores reporten más tiempo del realmente laborado. | Grupo encargado de la gestión humana. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de revisión y verificación de los reportes de tiempo laborado generados en campo. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. |
| | | | El trabajador | <ul style="list-style-type: none"> • Intención de reportar mayor cantidad de tiempo laborado. • Reporte de labores en jornadas diferentes a las realmente trabajadas. | |
| 1.08 | Riesgo legal asociado a los trabajadores. | Posibilidad de no cumplir en los contratos con la normatividad legal vigente que regula las relaciones empresa – trabajador. | Los trabajadores. | <ul style="list-style-type: none"> • Intereses personales que van en contra vía de la organización. • Existencia de asesores en busca de ganancias a costa de las relaciones laborales empleado – empresa. • Desconocimiento de la legislación vigente. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. • Sanciones legales. • Deterioro de la imagen. |
| | | | Grupo encargado de la gestión humana. | <ul style="list-style-type: none"> • Falencias en la inducción dada al trabajador en el momento del ingreso. • Errores y demoras en los pagos de salarios, horas extras, compensaciones y prestaciones pactadas. • Falta de control sobre las jornadas máximas permitidas. • Desconocimiento y/o permisividad en la aplicación de | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE OPERACIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|--|---------------------------------------|--|--|
| | | | | la legislación laboral vigente. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Descuido frente a las situaciones de riesgo laboral. • Permitir jornadas laborales mayores a las estipuladas por la ley. • Desconocimiento de las normas de seguridad industrial. • Desconocimiento de la legislación laboral. | |
| 1.09 | Surgimiento de sindicatos. | Posibilidad que sean creados sindicatos para la solicitud de condiciones laborales especiales, realización de huelgas, operaciones “tortuga” y en general condiciones que afecten el correcto desarrollo de las labores de construcción. | Los trabajadores. | <ul style="list-style-type: none"> • Inconformismo con las condiciones laborales. • Deseo de obtener mayores beneficios a menor esfuerzo. • Influencia de agentes externos patrocinadores de la asociación de los trabajadores. • Posibilidad de conformación de asociaciones de trabajadores de acuerdo con la ley vigente. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. • Deterioro de la imagen. |
| | | | Grupo encargado de la gestión humana. | <ul style="list-style-type: none"> • Imposibilidad para evaluar el clima laboral y generar las medidas correctivas adecuadas cuando sea necesario. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de monitoreo sobre la situación de los trabajadores y la presencia de hostigadores. • Irrespeto por la implementación de medidas laborales que generen buen ambiente de trabajo. | |
| 1.10 | Alta rotación de personal profesional, técnico y operativo. | Posibilidad que se presenten cambios continuos en la estructura de personal del proyecto. | La organización empresarial. | <ul style="list-style-type: none"> • Baja escala salarial. • Clima laboral inadecuado. • Ubicación del proyecto en zonas alejadas de los principales | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. • Deterioro de la imagen. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE OPERACIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|---|-----------------------------------|---|--|
| | | | | centro urbanos, o en sitios geográficos con climas extremos, de difícil acceso, etc. | |
| | | | La industria de la construcción. | <ul style="list-style-type: none"> • Dinámica del mercado laboral de la industria de la construcción. | |
| 1.11 | Fallas en el establecimiento de los procedimientos de compras y contratación. | Posibilidad que no sean claros los procedimientos de compras y contratación, o que no se establezcan los mecanismos para la elaboración de pedidos, órdenes de compra, despacho y recepción de insumos. | Gerencia de proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento de los principios de negociación, logística y manejo de insumos de construcción. • Creación de departamentos de compras y suministros débiles. • Desorden administrativo que permite comprar y contratar en cualquier momento, cualquier cantidad y a cualquier precio. • Falta de planeación en los procesos de elaboración de pedidos de acuerdo con las necesidades de la obra en cada momento. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. • Deterioro de la imagen. |
| 1.12 | Escasez de algunos insumos importantes. | Posibilidad de que se presente escasez de algunos de los insumos principales, como acero, asfalto, geotextiles, etc. | Condiciones del mercado nacional. | <ul style="list-style-type: none"> • Insuficiencia de la industria nacional para satisfacer las necesidades de todas las obras que se acometerán simultáneamente. • Dificultad o restricción de importación de insumos como asfalto, cemento, acero, etc. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. |
| 1.13 | Robo o hurto de los insumos requeridos por la obra. | Posibilidad de apropiación indebida de los insumos requeridos por el proyecto. | La organización | <ul style="list-style-type: none"> • Construcción inadecuada de campamentos, almacenes, patios de almacenamiento, etc. • Falta de vigilancia física. • Falta de control sobre pedidos, consumos, rendimientos | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de bienes • Interrupción de la operación. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE OPERACIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--|--|------------------------|---|--|
| | | | | y desperdicios. <ul style="list-style-type: none"> Deficiencia en los procesos de control de inventarios. | |
| | | | Almacenista. | <ul style="list-style-type: none"> Falta de control sobre inventario físico de productos. Utilización de malas prácticas de almacenamiento. Demoras y atrasos en el proceso de entradas y salidas de almacén. Entrega de insumos sin el cumplimiento de las autorizaciones establecidas por la organización. Despreocupación por los costos de obra. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> Falta de control sobre los procesos de cálculo de cantidades de los insumos requeridos por la obra. Falencia en el establecimiento de los procesos y controles para el manejo de insumos de obra. Fallas en el seguimiento de los inventarios de obra. Falencias en los controles de uso y desperdicio de insumos. | |
| 1.14 | Despilfarro y e inadecuada utilización de los insumos. | Posibilidad que los consumos de los insumos sean mayores a los estipulados en las normas y especificaciones técnicas de los fabricantes. | Personal de obra. | <ul style="list-style-type: none"> Mala dosificación en los procesos constructivos. Utilización de algunos elementos en actividades diferentes a las contempladas en los procesos de planeación. No devolver al almacén las cantidades sobrantes en los casos que se consuman cantidades inferiores a las contenidas en las | <ul style="list-style-type: none"> Pérdida económica. Pérdida de bienes. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE OPERACIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--|--|------------------------|--|---|
| | | | | presentaciones comerciales de los insumos. | |
| | | | Equipos | <ul style="list-style-type: none"> • Des calibración de los aparatos de medida usados para dosificar | |
| | | | Gerencia del proyecto | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de seguimiento a los procesos de control de costos, rendimientos y cantidades ejecutadas de obra. | |
| 1.15 | Deficiencias en los procesos de pago a proveedores y contratistas. | Posibilidad que existan demoras en el pago a contratistas y proveedores. | Gerencia del Proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Desorden administrativo • Inadecuado manejo de los flujos de caja del proyecto. • Desorden en los procesos de elaboración y liquidación de los cortes y avances de obra de contratistas y proveedores. • Desorden en los procesos de recepción de materiales y expedición de los soportes correspondientes a los proveedores. • Inadecuadas políticas de recepción, revisión, aprobación y pago de facturas. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Deterioro de la imagen. |
| | | | Grupo Contable | <ul style="list-style-type: none"> • Demoras en los procesos de recepción, revisión, aprobación y pago de facturas de proveedores y contratistas. • Desorden en el procedo de generación y pago de cuentas. • Demoras en el proceso debidas a diferencias entre el sistema de control de obra y el sistema contable. • Creación de niveles de | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE OPERACIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--|---|--|---|---|
| | | | | aprobación poco ágiles que demoran el proceso de pago de cuentas a proveedores y contratistas. <ul style="list-style-type: none"> • Alto volumen de información. | |
| 1.16 | Deficiencia en el apoyo técnico durante la etapa de construcción. | Posibilidad de que la obra no tenga el suficiente apoyo técnico para la solución de los problemas que se presentan en el transcurso de la construcción. | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de conciencia en cuanto a la necesidad de tener personal especializado para solución inmediata de los problemas que se puedan presentar en el día a día de la obra. • Posibilidad que el proyecto se encuentre en zonas alejadas que dificultan la presencia de los asesores en el momento de ser requeridos. • Bajos presupuestos destinados a labores de apoyo técnico. • Cantidad de errores de diseño mayores a lo que se podría considerar como normal. • Dificultad de la obra en puntos específicos. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Deterioro de la imagen. • Daño al ambiente. • Interrupción de la operación. |
| 1.17 | Necesidad de hacer ajustes importantes a los diseños elaborados en las etapas anteriores del proyecto. | Posibilidad de que debido a las condiciones encontradas en campo, sea necesario modificar, de manera importante, los diseños de los diferentes elementos constitutivos de la vía. | La naturaleza Grupo técnico encargado de los diseños. | <ul style="list-style-type: none"> • Complejidad de las características geológicas, geotécnicas, topográficas, climatológicas, etc., existentes en la geografía nacional. • Visualización de condiciones de obra no tenidas en cuenta en las etapas anteriores del proyecto. • Solución de problemas y errores cometidos en las etapas anteriores del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Deterioro de la imagen. • Daño al ambiente. • Interrupción de la operación. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE OPERACIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--|---|--|--|---|
| 1.18 | Desacierto en la asignación de la maquinaria requerida para el proyecto. | Posibilidad de que los análisis de necesidades de recursos no se ajusten a las necesidades de la obra, generando mayores o menores cantidades de maquinaria de la requerida por la obra, o que no se cumpla con la especificación y capacidad necesarias. | La organización empresarial | <ul style="list-style-type: none"> • Escasez de recursos para la adquisición del equipo amarillo³⁴ y equipo de transporte requerido. • Toma de decisiones, en la asignación de maquinaria, no ajustadas a la realidad del proyecto. • Demora en el alistamiento y envío de la maquinaria. • Problemas asociados a los procesos de importación de la maquinaria. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Interrupción de la operación. |
| | | | Grupo técnico encargado de programación y presupuesto. | <ul style="list-style-type: none"> • Errores en el establecimiento de los cronogramas de construcción. • Errores o demoras en la elaboración de los histogramas de maquinaria. • Error en la valoración de los costos de la maquinaria requerida por el proyecto. • Inexperiencia del personal encargado de la elaboración de los histogramas de equipos para el proyecto. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en el seguimiento de los procesos de presupuestación y programación de obra. • Desconocimiento del detalle de las necesidades de máquinas para la ejecución de las actividades que contempla la construcción del proyecto. • Deseo de tener un parque de equipo mayor al requerido para la ejecución de las obras en los | |

³⁴ Equipo amarillo. En construcción hace referencia a las máquinas usadas en los procesos de excavación, colocado y compactado de materiales granulares, colocación de pavimentos, transporte vertical, etc., se denomina de esta manera debido al color dado a las máquinas por los fabricantes.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE OPERACIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|--|---------------------------------------|---|---|
| | | | Área de compras | <ul style="list-style-type: none"> • Limitaciones para la importación de insumos y repuestos de las máquinas. | |
| | | | Proveedores y fabricantes de equipos. | <ul style="list-style-type: none"> • Continuo cambio de tecnologías y configuración de las máquinas. • Falta de planes de capacitación y actualización para la divulgación de los avances tecnológicos. | |
| 1.20 | Fallas en el proceso de verificación del plan de inspección y ensayo. | Posibilidad de que durante la ejecución de la obra no se verifique el plan de inspección y ensayo que garantiza la calidad de los trabajos realizados. | Ingenieros residentes. | <ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento del plan de calidad y ensayo. • Olvido de la toma de muestras para verificación de la calidad de las obras. • Inexperiencia en el manejo de planes de inspección y ensayo. • Desconocimiento de las especificaciones técnicas de construcción. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Interrupción de la operación. |
| | | | Laboratorio de materiales. | <ul style="list-style-type: none"> • Inadecuada toma y manejo de muestras. • Fallas en los procesos de ensayo. • Errores en la obtención de resultados y preparación de informes. • Demora en los procesos. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE OPERACIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---------------------|---|--|--|--|
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en el seguimiento del plan de inspección y ensayo. • Desconocimiento del plan de inspección y ensayo, y/o de las especificaciones técnicas de construcción. • Ligereza frente al tema de calidad de la obra. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | |
| 1.21 | Riesgo de liquidez. | Posibilidad de que en alguna etapa de la construcción se presente falta de dinero para cumplir con las obligaciones derivadas de la obra. | <p>Sistema financiero.</p> <p>La organización empresarial.</p> <p>Grupo técnico encargado de programación y presupuesto.</p> <p>Gerencia del proyecto.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Problemas con los giros producto de la financiación del proyecto. • Establecimiento complejo de los sistemas de solicitud, aprobación y giro de recursos. • Incumplimiento del giro de aportes al proyecto por parte de los socios del proyecto. • Comprometer pagos de obligaciones económicas son tener en cuenta los flujos de dinero del proyecto. • Errores en la planeación de la obra, y en la determinación de los flujos de fondos que se requieren en cada periodo del proyecto. • Falta de seguimiento al comportamiento del proyecto para hacer los ajustes que requieran los flujos de dinero. • Permitir avances de obra generadores de desbalance en los flujos de caja. • Comprometer pagos de obligaciones económicas sin tener en cuenta los flujos de dinero del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Pérdida de bienes. • Sanciones económicas y legales. • Interrupción de la operación. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE OPERACIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFFECTOS |
|------|---|---|--|--|--|
| 1.22 | Sobre costo financiero generado por superávit en caja. | Posibilidad de que en alguna etapa de la construcción se presenten sobrantes de dinero por el cual se genera costo financiero. | La organización empresarial. | <ul style="list-style-type: none"> Giro de aportes de socios en tiempos no correspondientes, o por valores mayores a los requeridos. Mal aprovechamiento de los recursos monetarios provenientes de créditos contratados con el sector financiero Errores en la estimación de las necesidades de flujo de caja. Falta de planes para la inversión temporal de sobrantes de caja. | <ul style="list-style-type: none"> Pérdida económica. |
| | | | Grupo técnico encargado de programación y presupuesto. | <ul style="list-style-type: none"> Errores en la planeación de la obra, y en la determinación de los flujos de fondos que se requieren en cada periodo del proyecto. Falta de seguimiento al comportamiento del proyecto para hacer los ajustes que requieran los flujos de dinero. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> Demora en los avances de obra estimados. Demora en los pagos a contratistas y proveedores. Falencia de la comunicación con el grupo financiero para verificar las necesidades reales de caja en cada momento de la ejecución del proyecto. | |
| 1.23 | Falencia en el proceso de control de costos y presupuestos. | Posibilidad de que no se haga un correcto control de costos o de presupuestos, generándose problemas de orden económico y técnico para el proyecto. | La organización empresarial. | <ul style="list-style-type: none"> Falencia en la formulación de las directrices de ejecución y control. Laxitud en el control de los procesos para establecer con detalle la manera como se están utilizando los recursos asignados al proyecto. Desconocimiento de los | <ul style="list-style-type: none"> Pérdida económica. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE OPERACIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----|--------|-------------|--|--|---------|
| | | | | <p>sistemas eficientes de control que se deben implementar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en la verificación del contenido de los informes de avance del proyecto. • Falta de interacción entre el área contable y el grupo técnico para cruzar la información de costos. | |
| | | | Grupo técnico encargado de programación y presupuesto. | <ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento de las mejores prácticas de control de costos y programación. • Carencias o mal manejo del software de control. • Inconsistencias entre la información de pedidos, entradas y salidas de almacén, como en el proceso de avances de obra para pago a contratistas. • Falta de control detallado de todo el proceso. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proceso. | |
| | | | Ingenieros residentes de obra. | <ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento de los presupuestos de obra, de los análisis de precios unitarios, insumos, cantidades y rendimientos. • Desconocimiento de los mínimos conceptos de administración y control de obra. • Irresponsabilidad en los procesos de codificación y aplicación de costos en las salidas de almacén y avances de obra de contratistas. • Delegación del trabajo de codificación y de aplicación de costos en personas que no tienen | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE OPERACIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|---|------------------------|---|---|
| | | | | <p>claridad de la importancia de este proceso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generación de desorden en la entrega de insumos y materiales a las cuadrillas de obra. • Desvinculación de los procesos de control de costos y de avance de la obra. • Trabajar sin tener en cuenta la planeación de la obra, hacer las cosas bajo la modalidad “día a día”. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proceso. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Excesiva preocupación por los procesos técnicos y de construcción, dejando de lado referente a la administración y control. • Falta de verificación de la aplicación de los procedimientos de aplicación y control de costos y programación. • Fallas en la verificación de los informes de control de costos y programación. • No cruzar la información de costos resultante del control de obra, con la información contable. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proceso. | |
| 1.24 | Fallas en el manejo de pólizas y seguros. | Posibilidad que en se dejen vencer las pólizas y seguros antes de la culminación de las actividades cubiertas con estos documentos. | Área jurídica. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de seguimiento a la vigencia de pólizas y seguros. • Desorganización en los procesos de expedición y modificación de pólizas y | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica • Sanciones legales y económicas. • Interrupción de la operación. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE OPERACIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--|--|---|--|--|
| | | | | seguros. <ul style="list-style-type: none"> Falta de comunicación con las demás áreas del proyecto. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> Falencias en el seguimiento de la expedición y vigencia de pólizas y seguros. Falta de seguimiento a los contratos de proveedores y contratistas que deben tener pólizas y seguros para poder prestar servicios o suministrar insumos a la obra. | |
| | | | Proveedores y Contratistas | <ul style="list-style-type: none"> Deseo de ahorrar dinero por la expedición y vigencia de pólizas y seguros. Desorden administrativo. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> Descuido frente a las situaciones de riesgo laboral que pueden llegar a generar demandas legales. Permitir jornadas laborales mayores a las estipuladas por la ley. Desconocimiento de las normas de seguridad industrial. Desconocimiento de la legislación laboral. | |
| 1.25 | Perturbaciones por invasión o uso indebido de los predios que conforman el derecho de vía. | Posibilidad de que se presenten invasiones o perturbaciones por parte de terceros a los predios adquiridos para la construcción de la vía. | Grupo técnico encargado de la gestión social. | <ul style="list-style-type: none"> Falta de vigilancia y control sobre las propiedades adquiridas. Demora en las acciones requeridas para el mantenimiento de los predios. Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> Pérdida económica. Pérdida de bienes. Deterioro de la imagen. Sanciones legales y económicas. |
| | | | Grupo encargado de la inspección de la vía. | <ul style="list-style-type: none"> Desconocimiento de los predios que conforman el | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE OPERACIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----|--------|-------------|--|---|---------|
| | | | | derecho de vía. • Descuido en la verificación del estado y buen manejo de dichos predios. • Demora en informar las novedades que se puedan encontrar en cuanto a la ocupación o existencia de perturbaciones en los predios que conforman el derecho de vía. | |
| | | | La Agencia Nacional de Infraestructura - ANI | • Falta de presencia y vigilancia sobre los predios adquiridos, que son propiedad del Estado y conforman el derecho de vía. • Falta de una política clara para el inventario y verificación de las propiedades adquiridas durante el desarrollo de los proyectos. | |
| | | | Grupos al margen de la ley. | • La falta de vigilancia estatal que permite el apoderamiento de los predios por parte de particulares. • La facilidad en algunos casos para generar documentación falsa que acredita la propiedad y tradición de los bienes inmuebles invadidos por particulares. | |
| | | | Sistema judicial | • Demora en la recepción de querellas y en el fallo de restitución de los bienes invadidos por parte de terceros. • Complejidad de los procesos | |
| | | | El sistema de notariado y registro de inmuebles. | • Posibilidad en algunos casos, que se generen documentos falsos dentro del sistema de notariado y registro acreditando en terceros la propiedad de los terrenos que conforman el | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE OPERACIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFFECTOS |
|------|---|--|---|--|--|
| | | | | derecho de vía | |
| 1.26 | Menor factor de demanda al proyectado en las etapas anteriores. | Probabilidad que la vía sea utilizada por una menor cantidad de vehículos a la esperada. | Usuarios | <ul style="list-style-type: none"> • Rutas alternas con mejores niveles de servicio. • Origen – destino de la vía poco interesante para los usuarios. • Inseguridad vial debido al diseño de la vía. • Rango alto de los costos de peajes. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Deterioro de la imagen. • Sanciones económica y legales. Muerte y lesiones personales. |
| | | | Grupos al margen de la ley | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de vigilancia y control. • Falta de los organismos de seguridad del Estado. • Problemas sociales. | |
| | | | La organización | <ul style="list-style-type: none"> • Malos niveles de servicio. • Falta de equipo de apoyo (carros taller, ambulancias, zonas de servicio, vigilancia, Policía de Carreteras, báscula camionera, etc.). • Alto costo de peajes. • Demoras en la atención de fallas y falencias en el servicio. • Deficiencias en el estado físico de la vía. • Falta de capacitación del personal de atención y apoyo al usuario. • Falta de adecuados sistemas de comunicación que permitan atender al usuario en el menor tiempo posible. • Incumplimiento de los deberes establecidos en los contratos de concesión vial. | |
| | | | Personal de atención y apoyo al usuario | <ul style="list-style-type: none"> • Bajo nivel de servicio al cliente. • Mala presentación personal. | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE OPERACIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|--|---|--|---|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Escasez de los recursos necesario para brindar un buen servicio. • Incumplimiento de los deberes establecidos en los contratos de concesión vial. | |
| 1.27 | Fraude | Posibilidad que se beneficien terceros generando detrimento económico a la organización que opera la vía. | Proveedores y contratistas | <ul style="list-style-type: none"> • Deseo de obtener las mayores utilidades del negocio. • Utilización de las debilidades de los controles de la obra para presentar cantidades mayores a las suministradas o procesadas. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica • Deterioro de la imagen |
| | | | Personal de la organización. | <ul style="list-style-type: none"> • Deshonestidad en el manejo de los recursos de la organización, o en la prestación de los servicios al usuario. • Complicidad con proveedores y contratistas para la obtención indebida de beneficios. | |
| | | | La organización | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de control del manejo de peajes, básculas y atención al usuario. | |
| 1.28 | Desactualización de equipos de control y monitoreo. | Probabilidad que en tiempos menores a los inicialmente estipulados, se presente desactualización de los equipos de monitoreo, control vehicular, vigilancia, ventilación en túneles, monitoreo de gases, control de velocidad, señalización electrónica, etc | El mercado de elementos y sistemas de seguridad vial. | <ul style="list-style-type: none"> • Los acelerados cambios de tecnología. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Deterioro de la imagen • Interrupción de la operación |
| 1.29 | Altos costos de alistamiento para restitución del bien al Estado. | Posibilidad que sea necesario hacer grandes inversiones de dinero y recursos para entregar la vía al finalizar el periodo de operación. | La organización. | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en los procesos de mantenimiento y conservación de la vía y sus elementos constitutivos. • Establecimiento de prácticas y procesos de mantenimiento de bajo costo que implican el | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Deterioro de la imagen. • Sanciones económica y legales. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE OPERACIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--|--|--|--|---|
| | | | | deterioro de la vía y sus elementos. • Desconocimiento detallado de las condiciones de entrega de la vía al Estado. • Mala programación de los procesos previos para la restitución del bien. | |
| | | | Grupo técnico encargado de programación y presupuesto. | • Fallas en el establecimiento de los cronogramas de alistamiento y entrega de la vía al Estado. • Mala identificación de las actividades a realizar para el alistamiento y entrega de la vía. • Fallas en la elaboración de los programas y procesos de mantenimiento rutinario, según auscultación y atenciones inmediatas. • Errores en la elaboración de los presupuestos de costos de las actividades requeridas para el alistamiento y entrega de la vía al estado. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | • Falta de organización y planeación de los procesos de entrega. | |
| 1.30 | Incumplimiento de las condiciones pactadas en el contrato. | Posibilidad que al momento de vencimiento de los plazos contractuales se presenten incumplimientos de las condiciones económicas y legales contenidas en el contrato y/o sus documentos complementarios. | El Contratante. | • Demora en el proceso de recibo de la obra y liquidación del contrato. • Desconocimiento de las condiciones contractuales contenidas en los contratos. • Complejidad de las normas aplicables al proceso de liquidación. • Demora en la expedición de paz y salvos ambientales, sociales, prediales, etc. | • Pérdida económica. • Deterioro de la imagen. • Sanciones económica y legales. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE OPERACIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFFECTOS |
|-----------|--|---|--|--|---|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Demora en la aprobación de los planos record del proyecto, ensayos de laboratorio y demás requisitos de orden técnico. • Demora en la formulación de las observaciones de las obras para el recibo del proyecto. | |
| | | | El Contratista. | <ul style="list-style-type: none"> • Demora en la entrega del proyecto, plano record, ensayos de laboratorio y demás requisitos técnicos. • Demora en la atención de las observaciones hechas por la entidad contratante para la entrega del proyecto. | |
| 2. | Mantenimiento rutinario. | | | | |
| 2.01 | Desacuerdo en la concepción de los programas de mantenimiento rutinario | Posibilidad de que no se elaboren programas de mantenimiento rutinario, o que lo que se implementen no se ajusten a las necesidades de la vía, la operación y la comodidad del usuario. | Grupo técnico encargado de programación y presupuesto. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de experiencia en el tema. • No establecer una periodicidad para hacer los ajustes que sean necesarios. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. • Pérdida de bienes. • Deterioro de la imagen. |
| | | Ingenieros de vialidad. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de verificación de la información entregada por los programadores. | | |
| | | Gerencia del proyecto | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de verificación de la información entregada por los programadores. | | |
| 2.02 | Incumplimiento en la ejecución de los programas de mantenimiento rutinario | Posibilidad de que se ejecuten los programas de mantenimiento rutinario de manera inadecuada, dejando elementos sin intervenir. | Cuadrillas de mantenimiento rutinario. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de experiencia en labores de mantenimiento vial. • Desatención a los programas y especificaciones de las labores de mantenimiento rutinario. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. • Pérdida de bienes. • Deterioro de la imagen.. |
| | | Área de gestión humana. | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas y demoras en el proceso de selección y enganche del personal de mantenimiento. • Falta de capacitación e instrucción al personal de mantenimiento. | | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE OPERACIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--|---|------------------------------|---|--|
| | | | Ingenieros de vialidad. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de revisión e inspección de las labores realizadas por las cuadrillas de mantenimiento rutinario. • Hacer caso omiso al contenido de los programas de mantenimiento. • Fallas en el direccionamiento de las cuadrillas de mantenimiento. • Mala distribución de los sectores entre las cuadrillas. | |
| | | | Gerencia del proyecto | <ul style="list-style-type: none"> • Mala asignación de los recursos que se requieren para la ejecución de las actividades de mantenimiento rutinario. • Falta de seguimiento a las labores realizadas por las personas involucradas en el proceso de mantenimiento rutinario. | |
| 2.03 | Deterioro anticipado de los elementos de la vía. | Posibilidad que los elementos constitutivos de la vía tengan una menor vida útil a la esperada. | Cuadrillas de mantenimiento. | <ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento de los procesos a seguir en las actividades de mantenimiento rutinario. • Mala adopción de los sistemas de aseo y limpieza que deterioran los elementos constitutivos de la vía • Utilización de jabones o detergentes fuertes que dañan el papel reflectivo de las señales verticales, o levantan la micro esfera de la señalización horizontal. • Utilización de sistemas mecánicos para el barrido y lavado de la vía, que levantan las tachas retroreflectivas. • Uso de agentes corrosivos | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. • Pérdida de bienes. • Deterioro de la imagen. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE OPERACIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|--|---|--|--|
| | | | | <p>que dañan los elementos metálicos de señales verticales, defensas metálicas, equipos electrónicos de peajes y básculas, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de comunicación con los Ingenieros de vialidad. | |
| | | | Ingenieros de vialidad | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de claridad al dar las instrucciones de mantenimiento. • Permitir la utilización de sustancias químicas que deterioran los elementos de la vía. • Falta de inspección a las labores de mantenimiento. • Falta de comunicación con las cuadrillas de mantenimiento y con las demás áreas involucradas en el proceso. | |
| | | | Gerencia del proyecto | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de seguimiento a las labores de mantenimiento rutinario. • Falta de comunicación con las demás áreas del proyecto. | |
| 2.04 | Error en la elaboración de presupuestos de mantenimiento rutinario. | Posibilidad de que se presenten mayores costos a los estimados en la fase de planeación del mantenimiento rutinario. | Grupo técnico encargado de programación y presupuesto | <ul style="list-style-type: none"> • Mala valoración de los insumos necesarios para la ejecución de las actividades. • Errores en la determinación de los tiempos de duración de los ciclos del mantenimiento rutinario. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proceso. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. |
| | | | Cuadrillas de mantenimiento. | <ul style="list-style-type: none"> • Bajos rendimientos en la ejecución de las actividades. • Mala utilización de los recursos, materiales y herramientas. • Desacato a las | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE OPERACIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|--|---------------------------------|---|--|
| | | | | especificaciones de las actividades de mantenimiento. <ul style="list-style-type: none"> • Falta de comunicación con los ingenieros de vialidad. | |
| | | | Ingenieros de vialidad. | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en los procesos de instrucción de las cuadrillas de mantenimiento. • Falta de seguimiento a las actividades que comprende el mantenimiento rutinario. • Desconocimiento de la manera de hacer dichas actividades. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proceso. | |
| | | | Gerencia del proyecto | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de seguimiento y control sobre este tipo de actividades. • Falta de comunicación con las demás áreas del proyecto. | |
| 2.05 | Mala calidad del mantenimiento rutinario de equipos especiales. | Posibilidad de que no se ejecuten eficientemente las labores que garanticen el buen funcionamiento y durabilidad de los equipos especializados de la vía, como son: sistemas de ventilación y detección de gases, iluminación en túneles, sistemas de monitoreo de tránsito en túneles, peajes, centros de servicio, etc., circuitos cerrados de televisión, sistemas de comunicaciones, postes SOS, sistemas eléctricos de potencia, etc. | Subcontratistas especializados. | <ul style="list-style-type: none"> • Falencias en el cumplimiento de los programas de mantenimiento. • Inadecuada ejecución de pruebas de funcionamiento. • Falta de aseo a aparatos electrónicos. • Tardanza en el cambio de elementos que han cumplido con su vida útil. • Ahorro en los costos de mantenimiento. • Falta de comunicación con los controladores de cada uno de los sistemas de apoyo de la operación de la carretera. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. • Pérdida de bienes. • Deterioro de la imagen. |
| | | | Área de Compras y contratación. | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en la selección de los subcontratistas especializados encargados del mantenimiento | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE OPERACIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|-----------|---|--|--|--|--|
| | | | | de los equipos especiales. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de seguimiento a las labores de mantenimiento de los sistemas y equipos especializados. • Falta de claridad en el establecimiento de los parámetros requeridos para la realización del mantenimiento de los equipos especiales. • Falta de comunicación con los controladores de cada uno de los sistemas de apoyo de la operación de la carretera | |
| 3. | Mantenimiento según auscultación | | | | |
| 3.01 | Desacierto en la concepción de los programas de actividades de auscultación y mantenimiento según auscultación. | Posibilidad de que no haya sincronismo entre la fase de auscultación, proceso de la información de campo, valoración de daños, consecución de insumos y reparación de los elementos averiados. | Auscultadores de la vía y sus elementos constitutivos. | <ul style="list-style-type: none"> • Fallas en la revisión de cada uno de los elementos que componen la vía. • Falencia en la clasificación de los daños para efectos de determinar los insumos requeridos para la reparación. • Mala presentación de la información para programación de reparaciones. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proceso. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. • Interrupción de la operación. • Pérdida de bienes. • Deterioro de la imagen. |
| | | | Programadores de reparaciones. | <ul style="list-style-type: none"> • Errores en la planeación de las labores generándose ciclos de reparación demasiado largos. • Mala determinación de los requerimientos de insumos para la ejecución de las reparaciones. • Demoras en la organización de los planes de reparación. • Falta de claridad en las | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE OPERACIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----|--------|-------------|------------------------------|---|---------|
| | | | | <p>acciones que se han de seguir para la ejecución de reparaciones con calidad y durabilidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mala comunicación con las demás áreas involucradas en el proceso. | |
| | | | Departamento de compras. | <ul style="list-style-type: none"> • Demora en la adquisición de los insumos requeridos para las reparaciones. • Cambios de especificaciones de insumos y materiales. • Adquisición de cantidades insuficientes para la realización de los trabajos. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proceso. | |
| | | | Cuadrillas de mantenimiento. | <ul style="list-style-type: none"> • No hacer caso a los programas e indicaciones para la realización de los trabajos de reparación. • Gran cantidad y complejidad de los daños. • Malas prácticas en los procesos de reparación. • Baja calidad en los trabajos realizados. • Falta de comunicación con los ingenieros de vialidad. | |
| | | | Ingenieros de vialidad. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de seguimiento y control a las labores de auscultación, valoración, programación, compra de insumos y ejecución de los trabajos de reparación. • Falta de claridad con respecto a los ciclos de auscultación y reparación. • Fallas en las instrucciones dadas a las cuadrillas de | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE OPERACIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|---|---|---|--|--|
| | | | | mantenimiento. <ul style="list-style-type: none"> Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proceso. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> Falta de seguimiento al proceso de auscultación, valoración, programación, compra y ejecución de las reparaciones. Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proceso. | |
| 3.02 | Daños consecuenciales generados por la desatención de reparaciones menores. | Posibilidad de que no se atiendan a tiempo daños menores que con el tiempo generan daños mayores de difícil y costosa reparación. | Auscultadores de la vía y sus elementos constitutivos | <ul style="list-style-type: none"> Falta de cuidado en las labores de auscultación de la vía y sus elementos constitutivos. Hacer ciclos incompletos de auscultación, en los cuales quedan elementos pendientes por intervenir. No dar la prelación a los daños que lo requieran. | <ul style="list-style-type: none"> Pérdida económica. Interrupción de la operación. Pérdida de bienes. Deterioro de la imagen. |
| | | | Programadores de las reparaciones. | <ul style="list-style-type: none"> Dejar actividades importantes pendientes para ciclos posteriores. Establecer ciclos incompletos de reparaciones. Errores en la elaboración de los cronogramas y pedidos de insumos. | |
| | | | Cuadrillas de reparación. | <ul style="list-style-type: none"> No ejecutar completamente las labores asignadas en los programas. Mala calidad de las reparaciones. | |
| | | | Ingenieros de vialidad. | <ul style="list-style-type: none"> Fallas en la inspección de las reparaciones realizadas. Mala aplicación del plan de inspección y ensayo. | |
| | | | Gerencia del proyecto | <ul style="list-style-type: none"> Falta de control y verificación de las labores de | |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE OPERACIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|------|--|---|--|--|--|
| | | | | reparación de los elementos constitutivos de la vía. | |
| 3.03 | Errores en la elaboración de los presupuestos de mantenimiento según auscultación. | Posibilidad de que se presenten sobre costos en el proceso de mantenimiento según auscultación. | <p>Grupo encargado de la construcción de la vía.</p> <p>Programadores de las reparaciones.</p> <p>Cuadrillas de reparación.</p> <p>Ingenieros de vialidad</p> <p>Gerencia del proyecto</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Mala calidad de la obra. • Uso de menor especificación de los insumos durante la etapa de construcción. • Cambio de especificaciones de construcción. • Mala aplicación del plan de inspección y ensayo. • Fallas en la escogencia y especificación de insumos y sistemas constructivos. • Errores en la cuantificación de los insumos, o de los ciclos de reparación. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proceso. • Mal uso de los recursos, incluido el tiempo disponible. • Reparaciones de mala calidad que generan reprocesos. • Falta de comunicación con los ingenieros de vialidad • Falta de control sobre le ejecución de las actividades y la utilización de los recursos. • Fallas en las instrucciones impartidas a las cuadrillas de reparación. • Desconocimiento de las mejores prácticas de reparación. • Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proceso. • Falta de verificación de las diferentes actividades de mantenimiento. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida económica. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE OPERACIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFFECTOS |
|-----------|---|---|---|---|--|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proceso. | |
| 4. | Mantenimiento por atenciones inmediatas. | | | | |
| 4.01 | Accidentes. | Posibilidad de daños a los elementos de la vía por la ocurrencia de accidentes en el uso de las vías | <p>Los usuarios</p> <p>Policía de Carreteras.</p> <p>Gerencia del proyecto.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Desatención a las normas de tránsito. Descuido con la señalización de la vía. Comportamientos temerarios al transitar por la carretera. La guerra de centavo entre los conductores de transporte público. El uso de alcohol y sustancias psicoactivas. Permitir la conducción a adolescentes inexpertos. El deseo de ganar tiempo de viaje. . Falta de control y vigilancia a los usuarios de la vía. Existencia de corrupción que favorece los intereses de particulares ante la ocurrencia de daños a los elementos de la vía por la ocurrencia de accidentes. No identificar adecuadamente las zonas de mayor incidencia de accidentes, esto con el fin de tomar medidas preventivas. Falta de comunicación con los organismos involucrados con la seguridad vial. | <ul style="list-style-type: none"> Pérdida económica. Pérdida de bienes. Interrupción de la operación. Pérdida de mercado. Muerte o lesiones personales. Deterioro de la imagen. |
| 4.02 | Demora en las reparaciones de daños generados por accidentes. | Posibilidad de que no se preste atención inmediata a la reparación de los elementos afectados por accidentes en la vía. | Cuadrillas de mantenimiento. | <ul style="list-style-type: none"> Desatención a este tipo de situaciones. Fallas en los procesos de atención de emergencias y reparaciones. | <ul style="list-style-type: none"> Pérdida económica. Pérdida de bienes. Interrupción de la operación. Pérdida de mercado. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE OPERACIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFFECTOS |
|------|---|---|---|--|--|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> Falta de conciencia sobre la importancia de estos procesos. | <ul style="list-style-type: none"> Muerte o lesiones personales. Deterioro de la imagen. |
| | | | Ingenieros de vialidad. | <ul style="list-style-type: none"> Inexperiencia en el manejo de situaciones de emergencia y atenciones inmediatas. No tener los stocks de insumos para atender este tipo de situaciones. Demoras en impartir las órdenes para subsanar los problemas que se puedan presentar. Descoordinación con la policía de carreteras y los equipos de atención de emergencias. Falta de comunicación con las demás áreas involucradas en el proceso. | |
| | | | Gerente del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> Falta del establecimiento de planes concretos para la atención de emergencias y reparaciones inmediatas. Falta de comunicación con la policía de carreteras y con los organismos de atención de emergencias. | |
| 4.03 | Riesgo de responsabilidad civil por daños a terceros causados por no atender las emergencias y reparaciones inmediatas dentro de los tiempos prudentes. | Posibilidad de que la ocurrencia de un accidente genere una cadena de circunstancias indeseables, como son otros accidentes, daños a terceros, daños a bienes de usuarios, etc. | Organismos de seguridad y rescate del Estado. | <ul style="list-style-type: none"> Demoras en el despacho y llegada de los rescatistas a los sitios de la emergencia. Destinación de equipos insuficientes para la atención de grandes catástrofes donde resultan involucradas muchas personas (accidentes de buses, camiones con líquidos inflamables o corrosivos, etc.). Falta de preparación de las cuadrillas de rescate. Falta de comunicación | <ul style="list-style-type: none"> Pérdida económica. Pérdida de bienes. Interrupción de la operación. Pérdida de mercado. Muerte o lesiones personales. Deterioro de la imagen. |

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS FASE DE OPERACIÓN.

| ID | RIESGO | DESCRIPCIÓN | AGENTE GENERADOR | CAUSAS | EFECTOS |
|----|--------|-------------|-------------------------------|---|---------|
| | | | | asertiva con los funcionarios de la concesionaria. | |
| | | | Funcionarios de la concesión. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de preparación para la atención de emergencias. • Escasez de recursos. • Mal uso de los recursos. • Falta de comunicación y coordinación con los organismos de seguridad y rescate del Estado. • Falta de comunicación entre las personas que asisten las emergencias. • Demoras en la reparación de elementos imprescindibles en la operación de la vía, como son defensas metálicas, señales verticales, derrames de combustibles o químicos, etc. | |
| | | | Gerencia del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Falencias en el establecimiento de los planes para la atención de emergencias. • Falta de capacitación del personal que está continuamente en la vía, y que generalmente es el primer respondiente. • Falta de recursos para la creación, capacitación y dotación de los grupos de atención de emergencias. • Falta de coordinación con Policía, Cruz Roja, Defensa Civil, Hospitales de la zona, etc. | |

Tabla No 7. Identificación de riesgos fase de operación.

4.3 Implicaciones económicas y financieras derivadas de los diversos tipos de riesgos que afectan al adjudicatario de la cuarta generación de concesiones o de contratos bajo la modalidad de APP

Conforme a la identificación de los riesgos a que están expuestas las organizaciones ejecutoras de contratos, bajo la modalidad de APP o de concesiones de cuarta generación, es posible establecer; que estos riesgos, en caso de presentarse, derivan en pérdidas económicas y desbalance financiero.

Si se observa la etapa de pre factibilidad es posible ver con facilidad que una mala identificación de las condiciones de la zona de influencia del proyecto deriva en atrasos de los procesos, generación de reprocesos para corregir lo que no esté bien concebido desde el comienzo e interrupción de la operación en las etapas posteriores por imprecisiones en la información, todas estas fallas llevan a mayores tiempos de ejecución y a una mayor necesidad de recursos que afecta económicamente el proyecto, las necesidades de dinero en el tiempo serán superiores a las inicialmente pensadas, y el desbalance de los flujos de caja influirá en los requerimientos de dinero en los periodos de tiempo afectados, situación que sin lugar a dudas afectará la cuantía de la deuda y de los intereses que por ella deberán ser cancelados.

De igual manera, las dificultades encontradas en la zona de influencia del proyecto tendrán un impacto no despreciable sobre los valores de costo normal de la ejecución de este tipo de obras, en la medida que aparezcan dificultades se impactarán los plazos de ejecución, causando demoras en el cumplimiento de los cronogramas establecidos para la realización de las diferentes etapas que contempla el proyecto, la implicaciones están dadas por pérdidas de dinero, interrupción de la operación, daño al ambiente, muerte o lesiones personales, deterioro de la

imagen, etc., hechos que, en todos los casos, terminan en una mayor necesidad de recursos, y por ende, en mayores costos que golpean directamente las finanzas del proyecto, de sus ejecutores e inversionistas. Además, el deterioro de la imagen reduce las posibilidades de llegar a ser adjudicatarios de nuevos contratos dentro del mercado del diseño, construcción y operación de concesiones viales, debilitando con el tiempo la solvencia económica de las empresas asociadas.

En la medida que se van ejecutando las etapas del proyecto, la información debe ser más confiable y cercana a la realidad de la construcción, operación y mantenimiento de las vías, errores en los diseños de los diferentes elementos constitutivos de las carreteras implican correcciones de última hora, sobre la marcha de la ejecución de la construcción, esto afecta los plazos de entrega de las unidades funcionales y por ende del inicio de la recuperación de la inversión a través del recaudo de peajes, situación que implica un mayor tiempo para la amortización de los créditos y por ende un mayor valor de financiación, situación que golpeará, de manera directa, los intereses de constructor e inversionistas.

De igual manera, las fallas en los diseños, en las especificaciones o en los procesos constructivos aplicados, pueden degenerar en problemas de estabilidad de las obras ejecutadas, situación que pone en riesgo los bienes del concesionario y la vida de los funcionarios y usuarios de la vía, acaba con la imagen del constructor y llega a detener por completo la operación, bien sea de la construcción o en etapas posteriores, de la vía en servicio, casos en los cuales es necesario gastar grandes sumas de dinero para corregir o subsanar las situaciones que se puedan presentar, afectándose, de esta manera, la economía y finanzas del proyecto.

Situaciones externas, como son la asonada y el terrorismo, de presentarse, pueden llegar a paralizar la operación de la obra en las etapas de pre diseño, diseño, construcción y operación,

debido a que los grupos de terroristas tienen como blanco las instalaciones, la maquinaria y el personal del concesionario, los costos, de estas mal intencionadas acciones, afectan las expectativas económicas y financieras de los proyectos, y generan problemas inmensos de necesidad urgente de recursos de dinero en los casos de tener que adquirir maquinaria nueva para reemplazar la destruida por los delincuentes, o por la necesidad de indemnizar personas afectadas por acciones terroristas de grupos al margen de la ley.

Otro de los factores que impactan fuertemente la economía y las finanzas de los proyectos, está relacionado con la ocurrencia de accidentes, bien sea durante la construcción o durante la fase de operación de la vía. Debido a las labores que implica la construcción de una carretera, la exposición a los elementos de la naturaleza, la posibilidad de falla humana, la mala utilización de los recursos e insumos, el uso de maquinaria pesada, entre muchas otras variables, la exposición al riesgo de accidentes es extremadamente alta, condición que implica la implementación de medidas preventivas y correctivas onerosas que impactan los costos del proyecto de manera negativa. Sin embargo, a pesar de las medidas que se puedan llegar a tomar, es muy posible la ocurrencia de eventos indeseados, en los cuales resulta afectada la vida y la integridad de las personas, bien sean funcionarios de la organización ejecutora, usuarios de la vía, o terceros de cualquier índole, que hacen necesaria la disponibilidad de cuantiosas cantidades de recursos para asistencia médica, indemnización por muerte, secuelas físicas o psicológicas, además, estos hechos implican problemas mayores que deterioran la imagen de la organización ejecutora y pueden llegar a parar la operación con las afectaciones económicas y financieras que hechos de este tipo implican.

De igual manera, la explotación minera, la trituración para la obtención de agregados pétreos, la

preparación de mezclas de concretos asfálticos e hidráulicos, la utilización de materiales peligrosos, como combustibles, líquidos hidráulicos para la maquinaria, explosivos, etc., ponen en riesgo el ambiente por la posibilidad de contaminación de fuentes de agua y suelos, la afectación de fauna y vegetación, hechos que de llegar a ocurrir requieren de medidas correctivas que implican la utilización de recursos adicionales que aumentan los costos de ejecución del proyecto y exigen un mayor esfuerzo económico y financiero en el momento de la ocurrencia de cualquier situación anómala; además, estos eventos pueden degenerar en sanciones que sacan del mercado a los infractores, deteriorando la imagen y cerrando la posibilidad de obtener nuevos contratos durante el tiempo que aplique la sanción impuesta por la autoridad ambiental.

Las fallas y errores en la estimación de las proyecciones del tránsito de la vía afectarán la fase de operación, por cuanto, menores flujos vehiculares a los estimados en los estudios iniciales, tendrán menores recaudos de dinero en los peajes, dando como resultado pérdidas irrecuperables de dinero, con la posibilidad de incumplimiento de los compromisos financieros adquiridos en las etapas anteriores del proyecto.

5. Conclusiones

Con la elaboración de este trabajo, ha quedado de manifiesto la gran cantidad de riesgos que se corren como ejecutor de contratos bajo la modalidad de APP, o concesión vial, siendo estos riesgos el origen de situaciones que son la causa de grandes pérdidas económicas para los constructores e inversionistas, el secreto está en el establecimiento de medidas eficientes que permitan prevenir los riesgos identificados y mitigar los efectos adversos, no solo sobre el proyecto en sí, sino sobre todo aquel que tenga intereses particulares.

El autor de este trabajo en más de veinte años de experiencia en la ejecución de proyectos de construcción, no sólo de infraestructura, también de construcción vertical, nunca ha visto que se haga una identificación completa de riesgos, para la posterior calificación y evaluación económica de los posibles efectos adversos, en la mayoría de los casos esta labor se le entrega a los asesores de seguros, sin embargo, los trabajos elaborados no son detallados, y en la mayoría de los casos son direccionados hacia la venta de pólizas de seguros, quedando a un lado el grueso de la identificación, clasificación y valoración de los efectos económicos sobre los ejecutores e inversionistas. El futuro va a mostrar los efectos de esta situación sobre algunas de las organizaciones adjudicatarias de los primeros paquetes de este tipo de contratos, con el agravante que las reclamaciones económicas al Estado ya no están en el orden del día de la industria de la construcción.

Luego de este análisis detallado se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- Con la cuarta generación de concesiones y con la implementación de los nuevos

sistemas de contratación, bajo la modalidad de APP, el Estado colombiano ha transferido los riesgos al constructor e inversionistas en el proyecto, de esta manera se han evitado los procesos legales y reclamaciones que surgían de las anteriores generaciones, como consecuencia de tener un sistema de riesgo compartido. En la primera generación, la mayoría de los riesgos eran asumidos por el Estado, el concesionario no era más que un constructor – operador que tenía aseguradas su ganancias, poco a poco, debido a lo oneroso que resultó este sistema, se fueron ajustando las cargas, hasta llegar al sistema implementado el día de hoy, en el cual, los papeles han cambiado por completo, siendo el Estado el que tiene garantizadas sus utilidades, no sólo de orden económico, también tienen asegurados sus réditos políticos y socialmente.

- Los riesgos que hoy asumen los ejecutores de los proyectos, bajo la modalidad de APP y concesión vial, son enormes, el País se ha desarrollado sobre las tres cordilleras que atraviesan la geografía nacional, estos sistemas montañosos, desde el punto de vista geológico, son extremadamente nuevos y se encuentran en proceso de consolidación, razón por la cual hay una alta presencia de fallas, inestabilidades y accidentes geográficos de todo tipo, circunstancias que aumentan de manera incalculable el riesgo y obligan a cuantiosas inversiones en estudios y adopción de sistemas de mitigación de los efectos asociados a este hecho natural.

- Analizando los riesgos identificados, se pueden observar, que la gran mayoría, sino todos, tienen una implicación económica, lo que quiere decir que cada vez que se haga realidad una de las situaciones descritas en el trabajo, directamente serán afectados los intereses económicos y financieros de la organización encargada de la ejecución de determinado proyecto. Además, debido a la cantidad de riesgos asociados a la ejecución de los proyectos, en cada una de sus fases, sería imposible pensar en controlar la totalidad de ellos, de tal manera que se haría

necesario clasificarlos por importancia para establecer las medidas de control que reduzcan las mayores pérdidas económicas, financieras y hasta de riesgo de vida de colaboradores y usuarios del proyecto.

- La gran mayoría de constructores e inversionistas, aún no se han dado cuenta de todas las implicaciones que hay en este tipo de contratos, razón por la cual existe una despreocupación por la gerencia del riesgo, si bien es cierto que la experiencia ayuda a mitigar algunas situaciones que se pueden llegar a presentar en la ejecución de este tipo de contratos, hay un gran número de hechos que están quedando a la deriva, y que si llegaran a presentarse, tendrían enormes consecuencia económicas y financieras para los proyectos ejecutados bajo la modalidad de APP y concesión vial.

- Hasta la tercera generación de concesiones viales, antes que existieran las APP, los proyectos eran acometidos por un constructor, o un grupo de constructores, ahora, debido a las exigencias técnicas, de capital, de financiación, administrativas, operativas, legales, etc., se ha dado la necesidad de conformar grupos de empresas de diversos sectores, es así como aparecen junto con empresas internacionales y nacionales de construcción, bancos, fondos de pensiones y cesantías, analistas financieros, asesores legales e inmobiliarios, etc., esto demuestra el giro que ha dado el negocio y la complejidad de este tipo de contratos.

- Las nuevas formas de contratación han cambiado el objeto de los proyectos, hoy no se habla de un proyecto de construcción, se habla de un negocio financiero de construcción, donde lo más importante no es el aspecto técnico, por cuanto el Estado cubría los demás flancos involucrados, ahora los proyectos contemplan todos los aspectos que se involucran en la

construcción de una vía, hecho que debe cambiar la manera de pensar y actuar del gremio constructor, esto con el fin de establecer estrategias que le permitan tener éxito en su labor, desafortunadamente quien no cambie en esta coyuntura está destinado a desaparecer del mercado y será reemplazado por las grandes multinacionales que ya tienen experiencia en lo que ahora se está empezando a vivir en Colombia.

- En este trabajo se han identificado los riesgos a que están expuestos los constructores e inversionistas participantes de la cuarta generación de concesiones y de los contratos bajo la modalidad de APP. Para este fin, en primera medida, se han identificado las fases principales por las que debe pasar todo proyecto de diseño, construcción, operación y mantenimiento vial, bajo los sistemas de contratación por concesión o APP; caso seguido, se detallaron las actividades de cada una de las fases antes mencionadas, para luego proceder a hacer la labor de identificación de los riesgos asociados a dichas actividades, lógicamente, teniendo en cuenta el riesgo, la descripción del riesgo, el agente generador, las causas y los posibles efectos de llegarse a presentar la situación adversa identificada. De esta manera, fue posible identificar en cada fase de ejecución los riesgos que pueden llegar a presentarse desde el punto de vista técnico, administrativo, económico, financiero, legal, social, predial y ambiental.

- La complejidad de este tipo de proyectos hace muy extensa la labor, esto como consecuencia de la gran cantidad de sujetos intervinientes y las relaciones resultantes entre ellos en cada etapa de un proyecto de esta naturaleza, para solucionar este problema se hizo necesario identificar con claridad la secuencia de las actividades y sus interacciones.

- La información contenida en las tablas de identificación de los riesgos en cada

fase del proyecto, serán de gran ayuda para el desarrollo de las etapas futuras de clasificación y valoración de los riesgos. De igual manera, son la base para el establecimiento de las medidas de prevención y control de los procesos de ejecución y desarrollo de un contrato de esta naturaleza.

- Como el problema es complejo, se propone para próximas investigaciones abordar la fase de valoración económica de los riesgos identificados con el fin de evaluarlos y definir las diferentes formas de tratarlos. E tema no termina aquí, hasta ahora se está empezando a recorrer el camino que ha de llevar al cambio de cultura frente a la gerencia del riesgo en las empresas constructoras colombianas, se ha hecho el primer ejercicio de identificación de los riesgos que afectan los proyectos de construcción de carreteras bajo la modalidad de APP o concesión vial, vale la pena seguir los pasos siguientes que establece el método Risicar, de tal manera que se llegue hasta la valoración de estos riesgos, su control y monitoreo.

6. Referencias bibliográficas

Anderson, B. (2013). Análisis y recomendaciones para el otorgamiento de créditos por parte de Scotiabank a ejecutores de contratos de la cuarta generación de concesiones en Colombia, New York.

Andrade Moreno, L. F. (2013). Cuarta generación de alianzas público privadas en Colombia, Simposio alianzas público privadas, Universidad de los Andes. Bogotá.

Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA. (2009) Gaceta Boletín febrero de 2009, consultado el 29 de diciembre de 2014 de <http://www.anla.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=844&conID=11059>

Argueta de Barrillas, M. (2012). The Global Competitiveness Report of 2012, World Economic Forum Ginebra, Editions World Economic Forum.

Arteaga Rodríguez, R. & Zapatero Rodríguez, M. A. (2004). Manual de evaluación técnico – económica de proyectos mineros de inversión. Madrid, ediciones Instituto Tecnológico Geominero de España.

Bancolombia (2013). Concesiones en Colombia y el acompañamiento del vehículo fiduciarios. Medellín, consultado el 12 de septiembre de 2014 de <http://felaban.com>

Bunni, N. y Macdonald C. (1999) Allocation of Risk in Major Infrastructure Projects. Londres, Inglaterra; Oxford University Press.

Bernal Cuellar, J. (2004) Seminario anual sobre contratación estatal – Universidad del Rosario. Bogotá.

Capper, F. (2007). Management of risk in Construction. Wellington. New Zealand: Teachers Association Publications.

Cepal (2012). Informe anual del desarrollo de la infraestructura como base del desarrollo de América Latina y el Caribe. México D. F. Publicaciones Cepal.

Congreso de la República de Colombia (1993). Ley 80 de 1993. Bogotá D. C., Ediciones Panamericana.

Congreso de la República de Colombia (2002). Definiciones Ley 769 de 2002. Bogotá D. C. Imprenta Nacional.

Congreso de la República de Colombia (2007) Ley 1150 de 2007. Bogotá D. C., consultado el 11 de diciembre de 2014 de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=34464>.

Departamento Nacional de Planeación, (1995). Documento Conpes 2775, Participación del sector privado en la infraestructura física. Bogotá D. C., Imprenta Nacional.

Consejo Colombiano de Seguridad. 2012. Cuarto Simposio internacional de seguridad industrial en grandes proyectos de construcción de obras civiles. Lima, Documentación propia del Consejo Colombiano de Seguridad.

Departamento Nacional de Planeación, 1999. Documento Conpes 3045, Programa de concesiones viales 1998 – 2000. Bogotá D. C., Imprenta Nacional.

Departamento Nacional de Planeación, 2001, Documento Conpes 3107, Política de manejo de riesgo contractual del Estado para procesos de participación privada en infraestructura. Consultado el 21 de julio de 2014, de <http://portal.uexternado.edu.co/pdf/Derecho/Revista%20Digital%20de%20Derecho%20Administrativo/Jurisprudencia/CONPES-3107-RIESGO.pdf>.

Departamento Nacional de Planeación, 2001. Documento Conpes 3133, Participación privada en infraestructura. Consultado el 21 de julio de 2014, de <http://portal.uexternado.edu.co/pdf/Derecho/Revista%20Digital%20de%20Derecho%20Administrativo/Jurisprudencia/CONPES%203133%20-%20RIESGO.pdf>.

Departamento Nacional de Planeación, 2006. Documento Conpes 3413, Programa para el desarrollo de concesiones de autopistas 2006 – 2014, consultado el 23 de julio de 2014 de <https://www.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/Subdireccion/Conpes/3413.pdf>.

Departamento Nacional de Planeación, 2013. Documento Conpes 3760, Proyectos viales bajo el esquema de asociaciones público privadas: cuarta generación de concesiones viales, consultado el 13 de agosto de 2014 de <https://www.dnp.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=MQDpg0NxIi0%3D&tabid=1656>.

Departamento Nacional de Planeación, 2013. Documento Conpes 3800, Modificación al documento Conpes 3760: Proyectos viales bajo el esquema de asociaciones público privadas, consultado el 18 de agosto de 2014, de https://www.dnp.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=rD_mgXb-q_A%3D&tabid=1813.

Departamento Nacional de Planeación. (2010) Plan Maestro de Transporte 2010 – 2032, Bogotá D. C., consultado el 19 de agosto de 2014, de https://www.dnp.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=TGED_nXb-q_A%3D&tabid=203.

Escobar, J., Gómez H., y Santana L. E. (2010). Manual para el mantenimiento de carreteras. Bogotá D. C., Tesis de grado para optar al título de especialista en Ingeniería de Pavimentos, Universidad Militar Nueva Granada.

Fedesarrollo, (2012). Informe Comisión de Infraestructura. Bogotá D. C. Publicaciones Fedesarrollo.

Flanagan, R. y Norman, G. (2008). Risk Management and Construction. Oxford, Blackwell Scientific Publication.

Fernández Labiada, A. (2010). Gestión del riesgo operacional. Madrid, Limusa Noriega Editores.

Grisolia López S. y Pascual Camino R. (2009). Gerencia de Riesgos y Seguros, Madrid, Instituto de Ciencias del Seguro, Fundación Mafre.

Instituto Nacional de Vías. Quienes somos. Consultado el 22 de agosto de 2014 de <http://www.invias.gov.co/>.

Knight, R. F. y Petty, D.J. (2001) Philosophies of risk, shareholder value and the CEO, in Mastering Risk Volume 1: Concepts. London, Editor James Pickford, Pearson Education Ltd, UK.

Luhmman, N. (2009) Sociología del riesgo. Guadalajara, Universidad de Guadalajara, Dirección de Publicaciones Científicas.

Mejía Quijano R. (2011) Administración de riesgos un enfoque empresarial, Medellín, Editorial Universidad Eafit.

Mejía Quijano, R. (2013). Identificación de riesgos, Medellín, Editorial Universidad Eafit.

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2013) Funciones y deberes del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá D. C., Imprenta Nacional.

Molinuevo Benitez, J. (2005). Neurología y riesgo. Sídney, Menorías foro mundial de neurología aplicada, Asociación Madrileña de Neurología.

Montenegro Trujillo, S. (2013). Inversionistas institucionales y las Asociaciones Público Privadas. Bogotá D. C., Publicaciones Universidad de los Andes.

Organización Internacional del Trabajo. (2011). Convenio 169 para la regulación de la consulta previa con comunidades indígenas en el territorio colombiano. Bogotá D. C., publicaciones OIT.

Organización Mundial del Comercio. (2002). Informe anual 2002. Ginebra, publicaciones OMC.

Organización Mundial del Comercio. (2014). Quiénes somos? Ginebra, consultado el 26 de noviembre de 2014 de http://www.wto.org/spanish/thewto_s/whatis_s/whatis_s.htm

Pino Ricci, J. (2005). Contratación estatal. Bogotá D. C., Publicaciones Escuela Superior de Administración Pública.

Pollack, E. S, Griffin, M, and Ringen, K.(2007). Update of Fatalities in the construction industry in the United States, 2000 and 2005. New York, Editor Am J Ind Med.

Restrepo Rivillas, A (2005), Competitividad y estructura de la economía colombiana, Bogotá D. C., Biblioteca Externado de Colombia.

Sociedad Colombiana de Ingenieros. (2013). VIII Seminario andino de túneles y obras subterráneas. San Jerónimo, Memorias Sociedad Colombiana de Ingenieros.

Tirado Navarro, J. (2013). Asociaciones Público Privadas (APP), participación del sector privado en el desarrollo de la infraestructura pública. Bogotá D. C., Publicaciones Universidad de los Andes. (PP. 1 a 21)

Torres M. Á. (2012) Factibilidad técnica y organización de proyectos de APP de iniciativa privada. Bogotá D. C., Publicaciones Universidad de los Andes.

Villareal N., Julio. (2012) Estructuración de proyectos de Alianzas Público Privadas. Bogotá D. C., Publicaciones Universidad de los Andes.

Weeks L. J. (2008), Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, Madrid, Biblioteca Organización Internacional del Trabajo.