



**UNIVERSIDAD MILITAR
NUEVA GRANADA**

GESTIÓN DE RIESGOS EN PROYECTOS DE INGENIERÍA CIVIL

ESTUDIO DE CASO: VIADUCTO KM 58

Docente Tutor:

LEONARDO A. FONSECA BARRERA

Elaborado por:

JUAN SEBASTIAN RODRIGUEZ VARGAS

Cod: 1103062

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA CÍVIL

Bogotá D.C. septiembre de 2021

GESTIÓN DE RIESGOS EN PROYECTOS DE INGENIERÍA CIVIL

ESTUDIO DE CASO: VIADUCTO KM 58

En los últimos años, la ingeniería civil se ha destacado por estudiar los riesgos de los proyectos, estos riesgos se presentan a lo largo del ciclo de vida de estos, desde la etapa de pre-inversión, hasta su culminación. El riesgo es algo inherente a cualquier actividad humana; en la vida diaria existen actividades con distintos niveles de riesgo, dichos niveles se pueden reducir o incluso eliminar por medio de estrategias de control del riesgo (Lledó & Rivarola, 2010).

Es evidente que toda actividad empresarial implica asumir un nivel de riesgo, dado que desarrollan actividades en un entorno de incertidumbre (Córdova-Flores & Seminario-Guaylupo, 2017). En la actualidad se considera importante gestionar los riesgos en los proyectos, con el fin de poder observar de manera clara los estos ítems que afectan directa e indirectamente el desarrollo del proyecto.

A nivel mundial, a pesar de que existen profesionales idóneos y se plantean metodologías para identificar los riesgos, una de ellas es la propuesta por el Project Management institute (PMI). Ante la imposibilidad de poder eliminar todos los riesgos existentes, lo importante es saber identificarlos y manejarlos para darles una solución inmediata, con el fin de que no se conviertan en grandes problemas a futuro.

El PMI es una organización internacional sin fines de lucro, conformada por diversos profesionales con amplia experiencia y conocimiento en la gestión de proyectos,

que a lo largo de su trayectoria han colaborado para la creación y desarrollo del PMBOK (Project Management Body of Knowledge) siendo este, una guía con las recopilaciones de las mejores prácticas aplicables a la gerencia de proyectos, que tienen el objetivo de prevenir las desviaciones en presupuesto, cronogramas y alcance como indicadores principales del éxito de los proyectos.

Los riesgos son esenciales hora de iniciar con un proyecto, puesto que desde ese punto se analizan detalladamente cada fase del proyecto, con el fin de poder observar los riesgos a los que se exponen y los impactos negativos que pueden afectar a el desarrollo optimo del mismo. A partir de este análisis se llega a la toma de decisiones, donde los profesionales encargados pueden gestionar una posible solución a los riegos que se hayan detectado en el proyecto. Se debe estar plenamente consciente de ellos; hay que monitorearlos, minimizarlos, transferirlos y asumirlos son las actitudes adecuadas ante los riesgos.(Wright et al., 2001)

La planificación del riesgo es el primer paso para iniciarle la gestión de los riesgos del proyecto. La planificación llega hacer un punto importante para proporcionar los recursos y el tiempo suficiente para las actividades de gestión del riesgo. El plan de gestión de los riesgos es vital comunicarse y obtener el acuerdo y el apoyo de todos los interesados a fin de asegurar que el proceso de gestión sea respaldado y llevado a cabo de manera eficaz a lo largo del ciclo de vida del proyecto (Project Management Institute & Project Management Institute, 2017a, p. 133).

La planificación de riesgos se posee dos puntos de partida, las cuales son la entrada y salida de riesgos. Donde en la entrega de riesgos se realiza un análisis de la dirección, el acta de constitución, registro de interesados, factores ambientales y activos de los

procesos de la organización. En la salida de riesgos se toman medidas en la metodología, roles y responsabilidades, presupuesto, calendario y se definen las categorías de riesgos.

Posteriormente la identificación del riesgo es el proceso de determinar los riesgos que puedan afectar al proyecto y documentar sus características.. Este paso es importante y beneficioso para el proceso de documentación de los riesgos existentes, el conocimiento y capacidad que reúne al equipo del proyecto para anticipar eventos negativos. La identificación de riesgos es un proceso repetitivo debido a que pueden descubrir nuevos riesgos conforme el proyecto avanza a lo largo de su ciclo de vida

De acuerdo con el PMI, el análisis cualitativo de riesgos es el proceso de priorizar riesgos para análisis o acción posterior evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos (Project Management Institute & Project Management Institute, 2017a). Este es un proceso beneficioso a la metodología, puesto que permite a los directores del proyecto poder reducir el nivel de incertidumbre y concentrarse en los riesgos que poseen alta prioridad. Se realizan análisis cualitativos normalmente por lo general un medio rápido y económico de establecer prioridades para planificar la respuesta a los riesgos, esto se realizan a lo largo de la vida del proyecto.

Así mismos, el PMI menciona que el análisis cuantitativo de riesgos es el proceso de analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto (Project Management Institute & Project Management Institute, 2017a). Este proceso en la gestión de riesgo tiene como fin de reducir la incertidumbre en cuestiones de costos, en algunas ocasiones es posible que este proceso no se pueda realizar por falta de datos suficientes para desarrollar el modelo adecuado.

De igual manera planificar la mitigación los riesgos es el proceso de desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos

del proyecto (Project Management Institute & Project Management Institute, 2017b). Este proceso tiene como plan principal inducir en los riesgos que esta en función de su prioridad, introduciendo recursos y actividades en el presupuesto, el cronograma y el plan para la dirección del proyecto dependiendo de las necesidades de este. Los riesgos incluyen las amenazas y las oportunidades que pueden afectar al éxito del proyecto y se debaten las respuestas para cada una de ellas.

Finalmente basándonos en la teoría del PMI el control de riesgos es el proceso de implementar los planes de respuesta a los riesgos, dar seguimiento a los riesgos identificados, monitorear los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a través del proyecto (Project Management Institute & Project Management Institute, 2017b). El proceso de control de riesgos puede implicar la selección de estrategias alternativas, la ejecución de un plan de contingencia, la implementación de acciones correctivas y la modificación del plan para la dirección correcta del proyecto.

Por lo anterior, el objetivo del siguiente ensayo propone gestionar los riesgos del proyecto VIADUCTO KM 58, que se encuentra actualmente en proceso licitatorio en el Departamento del Meta, Municipio de Guyabetal, Vía Bogotá – Villavicencio. Con el fin de desarrollar una matriz de riesgo, bajo la metodología del PMI Y PMBOK

Las guías del PMBOK contienen una descripción general de los fundamentos de la gestión de proyectos reconocidos y que sus bases fundamentales son “Planear con éxito” y “hacer las cosas bien desde el principio”, para garantizar el buen desarrollo de este. Hoy día estos documentos con el pasar de los años se actualiza con el fin de desarrollar nuevas herramientas para que este proceso sea mas optimo a la hora de ser evaluados.

Actualmente la vía la Bogotá – Villavicencio a la altura del kilometro 58 es la parte mas critica que tiene todo el corredor vial, ya que con el pasar de los años, esta zona ha sufridos varias remociones en masa, haciendo pausar el paso vehicula y el paso peatonal. La entidad del gobierno encargada de este tramo vial es el INVIAS, entidad que se encarga de regular la mayoría de las licitaciones viales en Colombia. Desde hace unos meses esta licitación de encuentra abierta dándole la oportunidad a varios consorcios de poder oferta a esta, con el fin de ayudar significativamente a la comunicación de Bogotá con la parte de la Orinoquia del país.

Basándonos en el capítulo de gestión de riesgos en PMBOK, se quiere realizar una matriz de riegos para el proyecto VIADUCTO KM 58, se desea poder analizar de manera detallada los posibles riesgos que tendría este proyecto, dándole una posible solución y un posible seguimiento a los riesgos que se puedan determinar al tiempo de detectar los riesgos que afectan el éxito de dicho proyecto.

Se desean planificar los riesgos a partir de la etapa en la que se evidencie el riesgo, ya sea en la planificación, la ejecución o la finalización del proyecto. Así mismo se desea realizar la identificación clara del riesgo, dependiendo de qué tipo de riesgo de pueda evidenciar, ya sea social, político, presupuestal y/o ambiental. De igual manera se realizará las consecuencias que trae este riesgo al proyectó dándole unas categorías de riesgo, que varía entre si es un riesgo alto, medio o bajo. Siguiendo se analizará de quien es la responsabilidad del riesgo si del contratante o del contratista. Por último se dará una posible solución y seguimiento a cada uno de los riesgos determinado en la realización de la matriz de riesgos para el proyecto VIADUCTO KM 58, que se encuentra actualmente en proceso licitatorio en el Departamento del Meta, Municipio de Guyabetal, Vía Bogotá – Villavicencio.

Con lo mencionado anteriormente se plantea un matriz de riesgos para dicho proyecto, donde posteriormente se quiere dar una explicación de cada riesgo hallado en este proyecto.

Clase	Etapa	Tipo de Riesgo	Descripción (Que puede pasar y como puede ocurrir)	Consecuencia de ocurrencia del evento	Categoría	TRATAMIENTO/CONTROL A SER IMPLEMENTADO	MONITOREO Y REVISIÓN	
							¿CÓMO SE REALIZA EL MONITOREO?	PERIODICIDAD
General	Ejecución	Riesgo Sociales o Políticos	Orden público: Posible alteración social u ocurrencia de actos terroristas, paros, huelgas y demás que afecten el orden público y se sitúen en la zona de influencia de las obras de mejoramiento vía.	Imposibilidad parcial o total de realizar las labores de las obras de mejoramiento bien sea de manera temporal o definitiva.	Riesgo Alto	Es responsabilidad del contratista solicitar y disponer de Información confiable sobre aspectos de orden público en la zonas y vía de influencia de las obras. Informar al Interventor y el INVIAS acerca de la novedad presentada. El contratista también deberá proteger su personal así como sus bienes. Es responsabilidad del INVIAS informar a las autoridades competentes los hechos ocurridos. Establecer planes de contingencia.	A partir de la información oficial, información del Interventor, del Contratista, de las Territoriales de INVIAS, se determinan acciones a seguir, para procurar la menor afectación al proyecto.	Cuando se presente el evento

Imagen 1. Riesgo de orden público

En la imagen 1. Se evidencia el primer riesgo que se logra observar siendo un riesgo que se presenta en la ejecución del proyecto, en el cual se hace énfasis en el orden público, ya que actualmente la población cercana a la zona ha presentado alteraciones sociales por desacuerdos políticos. Por lo tanto, quiere decir que al tiempo de haber una alteración del orden público, se ve afectada de manera directa la ejecución del proyecto, puesto que el suministro de materiales es proveniente de Villavicencio y de Bogotá, lo que haría un atraso en la entrega de insumos para la elaboración del proyecto, de igual manera la operación del proyecto se ve afectada de manera directa, ya que atrasaría la programación estipulada, se plantea como solución a este riesgo. Es adoptar un personal social el cual tenga contacto directo con los habitantes de la zona, con el fin de estar informados a posibles desórdenes públicos, obteniendo así conocimiento con anterioridad y poder tomar las medidas necesarias.

Clase	Etapa	Tipo de Riesgo	Descripcion (Que puede pasar y como puede ocurrir)	Consecuencia de ocurrencia del evento	Categoría	TRATAMIENTO/CONTROL A SER IMPLEMENTADO	MONITOREO Y REVISIÓN	
							¿CÓMO SE REALIZA EL MONITOREO?	PERIODICIDAD
General	Ejecucion	Riesgo de la naturaleza	Climáticos: Se refiere a los perjuicios ocasionados por cambios en la naturaleza, lluvias intensas, desbordamientos, derrumbes en los sitios o zonas de afectación de las obras.	Ausentismo del personal Dispuesto a las obras y retazo de las mismas	Riesgo Alto	El contratista y el Interventor, deberán garantizar la presencia de sus colaboradores en las obras con sus respectivas medidas de seguridad.	Mantener al día los reportes asociados al clima y el estado de las vías.	Diario

Imagen 2. Riesgo climático

En la imagen 2. Se logra visualizar que es riesgo de la naturaleza, donde es un riesgo climático, donde hace referencia a desbordamientos, derrumbes que puedan afectar directamente el desarrollo de la obra, de igual manera, donde la consecuencia es ausentismo del personal y el retraso de las tareas. Se cataloga que es un riesgo alto. El contratista y el interventor, deberán garantizar la presencia de sus colaboradores en las obras con sus respectivas medidas de seguridad, como medida de monitoreo a este riesgo, se debe mantener al día los reportes climáticos.

Clase	Etapa	Tipo de Riesgo	Descripcion (Que puede pasar y como puede ocurrir)	Consecuencia de ocurrencia del evento	Categoría	TRATAMIENTO/CONTROL A SER IMPLEMENTADO	MONITOREO Y REVISIÓN	
							¿CÓMO SE REALIZA EL MONITOREO?	PERIODICIDAD
General	Ejecucion	Riesgo Economico - Riesgo Operacional	Precios Artificialmente Bajos. Se refiere a la posibilidad de que la propuesta económica adjudicada disponga de precios por debajo o arriba del presupuesto oficial, ó por debajo de los ítems que lo conforman o de los insumos del APU del presupuesto oficial, tales como equipos, materiales, mano de obra, transportes u otros requeridos.	Impacto económico desfavorable al Contratista	Riesgo Medio	El contratista no deberá especular con los precios de materias primas, insumos, maquinaria, equipo y personal dispuestos a la ejecución del contrato. Estos deben en su propuesta ser competitivos, razonables, acordes con el mercado, conservando el equilibrio de su ecuación económica. De ser aceptada la propuesta en condiciones de precios presuntamente bajos, el contratista no podrá solicitar reconocimiento alguno de ajuste por parte del INVIAS a fin de subsanar su ecuación financiera.	Control de la ejecución de los ítems de obra con la calidad requerida en especificaciones técnicas. Seguimiento al avance de la obra, al cumplimiento del programa de inversiones. Comités Técnicos, Seguimiento a informes, requerimientos escritos. Retroalimentación en los procedimientos adelantados por los responsables del tratamiento.	mensual

Imagen 3. Riesgo económico

En la imagen 3. Se puede visualizar el riesgo mas importante, pero no se refiere al que posea el mayor riesgo como tal, en este riesgo se visualiza la parte económica del

proyecto, en donde se expresa que con el pasar del tiempo los precios pueden variar, ya sean por cambios comerciales, impuestos, recorridos, entre otros. Este riesgo es asumido principalmente por el contratista, ya que es el que acepta la oferta por el monto presupuestado por el INVIAS, se puede catalogar que es un riesgo medio, ya que no logra afectar por completo la elaboración del proyecto como tal. Se plantea controlar este riesgo con el monitoreo mensual de un inventario, dando así un buen control a de los insumos requeridos en la obra.

Clase	Etapa	Tipo de Riesgo	Descripción (Que puede pasar y como puede ocurrir)	Consecuencia de ocurrencia del evento	Categoría	TRATAMIENTO/CONTROL A SER IMPLEMENTADO	MONITOREO Y REVISIÓN	
							¿CÓMO SE REALIZA EL MONITOREO?	PERIODICIDAD
Específico	Ejecución	Riesgo Operacional	Gestión Predial. Se refiere a la posibilidad de que como resultado de modificaciones Técnicas de Estudios y Diseños, o por aspectos Ambientales y de la Naturaleza sean necesarios cambios en los trazados del mejoramientos de la vía, que implique incurrir en procesos de adquisición parcial o total de terrenos privados y/o de Resguardos Indígenas que se encuentren en la zona de influencia de la vía.	Posible negociación de predios y su respectiva demora	Riesgo Bajo	Realizar el Inventario de predios susceptibles de ser adquiridos. Realizar estudios de títulos, catastrales y diseñar estrategia de compra directa.	Disponer de permanente y confiable información de los predios afectados.	Cuando se presente el evento

Imagen 4. Riesgo Predial

En la imagen 4. Se evidencia el riesgo predial donde se hace referencia a que posibles cambios en los diseños y/o afectación a predios privados, lo que quiere decir que posiblemente el contratista se ve obligado a ocupar terrenos privados y puede ocurrir demoras a la hora de la negociación con el propietario, se considera que es un riesgo bajo, puesto que por lo general las comunidades aledañas entienden que es un proyecto para beneficio de la comunidad, de igual manera se plantea mitigar este riesgo, antes de iniciar las actividades del proyecto, tener disposición de la información de los predios afectados.

Clase	Etapa	Tipo de Riesgo	Descripcion (Que puede pasar y como puede ocurrir)	Consecuencia de ocurrencia del evento	Categoría	TRATAMIENTO/CONTROL A SER IMPLEMENTADO	MONITOREO Y REVISIÓN	
							¿CÓMO SE REALIZA EL MONITOREO?	PERIODICIDAD
Específico	Ejecucion	Riesgo Ambiental	Gestión Ambiental. Se refiere a la posibilidad de que sea necesaria la obtención de Licencias o Permisos Ambientales así como la recepción de pasivos ambientales, los cuales podrían afectar el plazo de ejecución.	Demoras en la obtención de permisos, licencias	Riesgo Medio	Seguimiento por parte del Interventor a la gestión documentada del contratista para la obtención de licencias, permisos y autorizaciones ambientales.	Verificación de la gestión realizada y sus resultados, por parte de Especialista Ambiental del Interventor. Comités Técnicos, Seguimiento a informes ambientales por parte de la Supervisión ambiental, requerimientos escritos. Retroalimentación en los procedimientos adelantados por los responsables del tratamiento.	semanal

Imagen 5. Riesgo Ambiental

En la imagen 5. se logra evidenciar el riesgo ambiental, a lo que hace referencia que todos los proyectos, deben poseer unas licencias ambientales, para que las actividades del proyecto se realicen de manera correcta, se cataloga como un riesgo porque las licencias siempre toman un largo tiempo, dándole retrasos al inicio de las actividades. Se recomienda mitigar este riesgo, haciendo que la interventoría realice una gestión de documentos del contratista, con el fin de que se realicen los trámites pertinentes a tiempo, con el fin de que las licencias se produzcan a tiempo.

En cuanto a la temática abordada anteriormente se logra concluir que la gestión de riesgos en los proyectos es fundamental, ya que se logran evidenciar las falencias que a simple vista no se logran visualizar. De igual manera al tiempo de determinar los riesgos es fundamental hallar la manera para mitigar estos, todo se realiza con el fin de catalogarlos de forma jerárquica y planificar la respuesta a los riesgos.

En la matriz de riesgos desarrollada anteriormente se toman en cuenta los más importantes que se están presentando actualmente en el proyecto, vale destacar que existen más riesgos, pero se considera y se recomienda que la empresa debiera tener un

departamento enfocado en la evaluación y seguimiento de los riesgos de los proyectos. Por lo anterior se entiende que todas las compañías constructoras deben contar con personal enfocado en el seguimiento de los riesgos estratégicos en los proyectos, ya que este grupo de personas le dan un valor agregado a la planeación de este, puesto que, al tiempo de no tener este grupo de analistas de riesgos, las compañías pueden tener pérdidas monetarias significativas.

BIBLIOGRAFÍA

Córdova-Flores, A., & Seminario-Guaylupo, R. (2017). *Evaluación de riesgo en el proyecto de ampliación de Librería Angie EIRL, en la ciudad de Piura*. Universidad de Piura.

Lledó, P., & Rivarola, G. (2010). *Gestión de proyectos*. Pearson Educación.

Project Management Institute & Project Management Institute. (2017a). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos: (Guía del PMBOK)*.

Wright, M., Dawson, J., Dunder, E., Suttie, J., Reed, J., Kramer, C., Chang, Y., Novitzky, R., Wang, H., & Artim-Moore, L. (2001). Efficient biolistic transformation of maize (*Zea mays* L.) and wheat (*Triticum aestivum* L.) using the phosphomannose isomerase gene, *pmi*, as the selectable marker. *Plant Cell Reports*, 20(5), 429-436.
<https://doi.org/10.1007/s002990100318>