

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN: “IMPACTO DE LOS RIESGOS RESIDUALES EN
LOS PROYECTOS DE INGENIERÍA CIVIL”**

AUTOR:

PAOLA ANDREA LEÓN TORRES

ASESOR:

JIMENA DEL PILAR ESPELETA DIAZ

Ingeniera Civil

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

BOGOTÁ, BOGOTÁ D.C.

AGOSTO DE 2019

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN.....	<u>3</u>
ABSTRACT	3
PALABRAS CLAVE.....	<u>3</u>
KEYWORDS	<u>3</u>
GLOSARIO	<u>4</u>
1. INTRODUCCIÓN	<u>7</u>
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	<u>8</u>
1.2. OBJETIVOS	<u>9</u>
1.2.1. OBJETIVO GENERAL:.....	<u>9</u>
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	<u>9</u>
2. MARCO DE REFERENCIA O DISERTACIÓN TEÓRICA	<u>10</u>
3. PROCESO METODOLÓGICO.....	<u>19</u>
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y/O DISCUSIÓN.....	<u>31</u>
5. CONCLUSIONES	<u>41</u>
6. BIBLIOGRAFÍA	<u>42</u>

Resumen

La gestión de los riesgos dentro de un proyecto de ingeniería civil es entendida como el proceso que se desarrolla para prevenir las probabilidades de ocurrencia ya sean positivas (oportunidades) o negativas (amenazas). Teniendo en cuenta que en la industria de la construcción se presenta una alta tasa de accidentalidad, se tiene que hacer una evaluación exhaustiva de los riesgos que se puedan presentar a lo largo de la ejecución del proyecto. El objetivo de este trabajo de investigación es dar a conocer la importancia de la gestión de los riesgos, cómo deben ser evaluados, y cómo debe ser el manejo de los riesgos residuales presentes después de implementado un plan de mitigación. Para tal efecto, la información reflejada en este documento se basa en una revisión bibliográfica de los riesgos en proyectos y más puntualmente de los riesgos residuales y su impacto en el desarrollo de los objetivos de un proyecto de ingeniería civil.

Palabras claves:

Gerencia de proyectos, gestión de riesgos, impacto, riesgos residuales.

Abstract

The management of risks in a civil engineering project is understood as the process that is developed to prevent the probabilities of occurrence whether positive (opportunities) or negative (threats). Taking into account that there is a high probability of accidents in the construction industry, a evaluation of the risks that may occur during the execution of the project must be made. The objective of this research work is to raise awareness of the importance of risk management, how can you evaluate this risks, and how the management of residual risks present after implementing a mitigation plan should be. To this end, the information reflected in this document is based on a bibliographic review of the risks in projects and more specifically on residual risks and their impact on the development of the objectives of a civil engineering project.

Keywords:

Project management, risk management, impact, residual risks.

GLOSARIO

RIESGO: Es la probabilidad de que una amenaza se convierta en un desastre. La vulnerabilidad o las amenazas, por separado, no representan un peligro. Pero si se juntan, se convierten en un riesgo, o sea, en la probabilidad de que ocurra un desastre.

IMPACTO: Está compuesto por los efectos a mediano y largo plazo que tiene un proyecto o programa para la población objetivo y para el entorno, sean estos efectos o consecuencias deseadas (planificadas) o sean no deseadas. Para observar el comportamiento de estos impactos, se realiza una evaluación de impacto, que tiene por objeto, determinar y examinar las consecuencias no previstas ya sean positivas o negativas.

PREVENCIÓN: Es la aplicación de medidas para evitar que un evento se convierta en un desastre.

MITIGACIÓN: Son medidas para reducir la vulnerabilidad frente a ciertas amenazas que se pueden presentar en un proyecto.

PLAN DE MITIGACIÓN: Se denomina plan de mitigación a las estrategias definidas por tu empresa que tratan de reducir la probabilidad de ocurrencia del riesgo o reducir el impacto que puede causar. Es importante entender que el objetivo de mitigación de riesgos es reducir la exposición al riesgo con la intención de llevarlo a los límites de los umbrales aceptables para cada organización.

PLAN DE CONTINGENCIA: Son las respuestas estratégicas que se utilizan solamente si el riesgo ocurre. Se puede decir que es un plan reactivo que se ocupa de los eventos que pueden o no ocurrir

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA: La probabilidad de ocurrencia de un evento determinado, es el nivel de certeza que se tiene de que ocurra dicho suceso.

MATRIZ FODA: Es un acróstico de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. Es una herramienta de análisis que puede ser aplicada a cualquier situación, individuo, producto, empresa, etc, que esté actuando como objeto de estudio en un momento determinado del tiempo. Esta herramienta permite conformar un cuadro de la situación actual del objeto de estudio, permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que

permite, en función de ello, tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados.

RIESGOS EXTERNOS: Son todos aquellos que provienen del entorno de la empresa y que influyen o condicionan su operativa pudiendo convertirse en amenazas para su desarrollo. Algunos de los riesgos externos de una empresa son: ciclo económico, competencia, riesgo país, de localización, fuerza mayor.

RIESGOS INTERNOS: Son todos aquellos que dependen de nuestra gestión dentro de la empresa y de los distintos departamentos que la componen. Algunos de ellos son: dependencia de las ventas, falta de diversificación de actividades, patentes y marcas comerciales, instalaciones obsoletas, mantenimiento irregular, falta de liquidez.

RIESGO DINÁMICO: Es cuando en un proyecto pueden presentarse ganancias y a la vez se pueden presentar pérdidas potenciales.

RIESGO ESTÁTICO: Es cuando en un proyecto se arriesga algo de lo cual se tiene una seguridad absoluta, por la ganancia de algo que es incierto.

RIESGO ESPECULATIVO: Es un riesgo que puede producir una pérdida o una ganancia.

RIESGO PURO: Es un riesgo en donde se puede dar la probabilidad de perder o no perder, pero nunca la probabilidad de ganancia.

RIESGO INHERENTE: Son los riesgos propios de cada empresa y de cada proyecto, y que deben ser controlados de inmediato ya que se tiene conocimiento de estos.

RIESGO INCORPORADO: No es propio de la actividad de la empresa, sino de la irresponsabilidad de un trabajador.

RIESGO REPUTACIONAL: Es el riesgo en el cual la reputación del proyecto y por lo tanto de la empresa, se ve comprometido y representa una publicidad negativa para esta.

NORMA ISO 31.000: Esta norma semana una familia de normas sobre gestión del riesgo, normas codificadas por la International Organization for Standardization. El propósito de la norma, es proporcionar principios y directrices para la gestión de riesgos y el proceso implementado en el nivel estratégico y operativo.

MATRIZ DE RIESGOS: Es una herramienta de gestión que permite determinar objetivamente cuales son los riesgos relevantes para la seguridad y salud de los trabajadores que enfrenta una organización. Sirve para analizar el riesgo presente en los trabajos, para comparar por nivel de riesgos diferentes tareas, para proponer acciones concretas, para disminuir los riesgos y para estimar el impacto que estas acciones tendrán sobre el nivel de riesgo de los trabajadores.

PMI: Por sus siglas en inglés el Project Management Institute es una de las asociaciones profesionales de miembros más grandes del mundo. Es una organización que avanza la profesión de la dirección de proyectos a través de estándares y certificaciones reconocidas mundialmente, a través de un extenso programa de investigación y de desarrollo profesional.

PMBOK: La guía del PMBOK es un instrumento desarrollado por el Project Management Institute que establece un criterio de buenas prácticas relacionadas con la gestión, la administración y la dirección de proyectos mediando la implementación de técnicas y herramientas que permiten identificar un conjunto de procesos.

INCERTIDUMBRE: Es la falta de conocimiento acerca de un evento que reduce la confianza que se tiene sobre los datos obtenidos. Puede ser incierto el trabajo que se tiene que llevar a cabo, el costo, el tiempo, las necesidades de calidad, las necesidades de comunicación, etc.

Introducción

Cuando se hace la planeación de un proyecto de construcción, se tiene que contemplar cuáles serán los alcances y limitaciones que tendrá dicho proyecto, ya que no tener claro cómo va a ser el desarrollo de este, conlleva a que se presenten muchas más incertidumbres que hacen que este, esté más propenso a grandes pérdidas. Así es como nace la necesidad de tener un proceso cíclico denominado gestión de los riesgos, donde se evalúan todos los riesgos que están presentes en un proyecto.

Este concepto se introduce por primera vez hacia el siglo XVI, pero no es sino hasta el siglo XX donde se ve la necesidad de implementar una mitigación de estos riesgos, puesto que se ve un patrón en donde las empresas comienzan a tener grandes pérdidas no sólo económicas, sino también sociales gracias a que no se contemplaban las amenazas que se tenían tanto interna como externamente dentro de la organización. Así es como a finales de los años 80, se comienza el desarrollo de los sistemas de dirección y gestión de los proyectos donde se añaden los temas de liderazgo, calidad, costes y planificación que no habían sido contemplados antes.

Como consecuencia de esto, a finales de los años 90 se desarrollan los primeros sistemas de gestión de riesgos; esto llevó a que en el 2009 se emitiera la normativa ISO 31000 donde se dan una serie de principios para el manejo de los riesgos dentro de las empresas.

Y es con base en esta normativa que las empresas comienzan a desarrollar la gestión de los riesgos en los proyectos de construcción. Este proceso se desarrolla en la etapa de planeamiento y se pone en marcha en la etapa de ejecución del mismo. Teniendo en cuenta que a medida que va avanzando el proyecto van cambiando las necesidades del mismo, a lo largo de toda la ejecución, se deben evaluar no solo los riesgos contemplados durante su planeación, sino además los riesgos que pueden surgir después de la implementación de las medidas de seguridad existentes para la mitigación de los impactos evaluados.

Estos riesgos son denominados riesgos residuales, que tienen como función principal el ayudar a decidir ya sean controles adicionales o ajustes que se le deben hacer a los controles que ya están establecidos. Generalmente

dentro de la planeación que se tiene frente a estos riesgos (cuando son contemplados), se puede encontrar que en la mayoría de los casos se presentan diferentes planes de mitigación dirigidos solo a esta clase de riesgos y además en muchos casos se presenta un ajuste al presupuesto, en donde se contempla que una parte de este, vaya dirigido solamente a la mitigación de los impactos que se pueden presentar por esta clase de riesgos.

Frente a esto, se realiza una revisión bibliográfica donde se busca identificar si en la gestión de los riesgos de los proyectos de ingeniería civil son contemplados los riesgos residuales que se pueden presentar después de dar respuesta a los riesgos presentes en el proyecto.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Es sabido que la gestión de riesgos dentro de los proyectos de ingeniería civil es entendida como una herramienta para la mejora de los objetivos de un proyecto durante su planificación y ejecución. En la actualidad, en países como Malasia, la gestión de los riesgos es un requerimiento antes y durante el desarrollo de un proyecto de infraestructura, ya que tener un profesional presente durante la planificación y a lo largo del proyecto, representa una forma de evitar la ocurrencia de los riesgos, ya que éste tiene la experiencia y el conocimiento para el manejo y la gestión de todos los riesgos que se puedan presentar.

En Colombia la gestión de los riesgos no es muy utilizada por las empresas y los contratistas, en su mayoría porque representa un costo adicional al presupuesto que se tiene estipulado y porque los contratistas piensan que, al tener una experiencia de varios años, ya pueden saber todos los riesgos y las posibles respuestas que se pueden dar a estos.

El no utilizar la gestión de los riesgos en un proyecto puede representar el fracaso o el atraso en los objetivos de un proyecto, pues al no tener claros los riesgos que se podrán presentar durante la ejecución del proyecto, no se puede desarrollar un plan de contingencia o un plan de mitigación adecuados para controlar, evitar o transferir estos riesgos.

Además de esto, si no se tienen claros los riesgos que se pueden presentar en los proyectos, tampoco se contemplan los riesgos derivados de estos, llamados riesgos residuales, que representan en muchas ocasiones la causa

de los atrasos en los objetivos de un proyecto; pues, si no son contemplados desde el principio, no se puede tener una respuesta adecuada, o en el peor de los casos, el presupuesto del proyecto es destinado a superar el impacto del riesgo, teniendo una reducción muy grande para el desarrollo del resto de este.

OBJETIVOS

Objetivo General:

- Determinar el impacto que ocasionan los riesgos residuales dentro de la gestión de los riesgos en un proyecto de construcción.

Objetivos Específicos.

- ✓ Analizar los riesgos generales que se presentan durante el desarrollo de un proyecto de construcción.
- ✓ Diagnosticar los riesgos residuales que se pueden presentar durante la ejecución de un proyecto.
- ✓ Dar a conocer la importancia del evaluar y conocer los riesgos residuales en los proyectos de construcción.

MARCO DE REFERENCIA O DISERTACIÓN TEÓRICA

El presente trabajo tiene como fin determinar el impacto ocasionado por los riesgos residuales en los proyectos de ingeniería civil, esto acorde con las herramientas de medición de los riesgos utilizadas en los proyectos no solo a nivel nacional, sino también en otros países que son innovadores en temas como la gestión de los riesgos. En este sentido, es preciso aclarar algunos conceptos, como lo son la gestión de los riesgos, cuáles son las herramientas utilizadas para esta y qué son los riesgos residuales

Según la guía del PMBOK, “un proyecto, es considerado como una tarea que tiene un principio y un final y que crea un producto, servicio o resultado único. Hay una gran diferencia entre el trabajo operativo, que es aquel que se realiza de forma constante para sostener el negocio y los sistemas de organización, mientras que un proyecto finaliza cuando se cierra el proyecto”.

Según (Mulcahy y PMP, 2013), cada proyecto es un proceso cíclico en sí mismo, es por esto que se tiene un ciclo de vida del proyecto. El ciclo de vida de un proyecto depende del producto que se desarrolle, la industria a la que se quiera llegar y las preferencias que se tengan dentro de la organización.

Estos ciclos de vida de un proyecto pueden ser impulsados por un plan (tienen ciclos de vida predictivos, que requieren que el alcance, cronograma y costo final, se determine en las primeras etapas de vida del proyecto) o pueden ser impulsados por cambios (Tienen niveles variables de planificación anticipada del alcance, cronograma y costo).

Teniendo en cuenta esto, se da paso al proceso de dirección de proyectos, en este se busca la forma de dirigir un proyecto de la mejor manera, entrando en un proceso de iniciación, planificación, ejecución, seguimiento y control. En los proyectos grandes, este proceso se realiza en cada una de las fases del proyecto, ya que esto ayuda a que cada uno de los detalles del proyecto sea analizado de la mejor manera.

Según el PMBOK, la dirección de proyectos incluye 5 procesos:

- Inicio del proyecto.
- Planificación del proyecto.
- Ejecución del proyecto.
- Seguimiento y control al proyecto.
- Finalización del proyecto.

De acuerdo a (Gajewska y Ropel, 2011) , en el inicio del proyecto, es donde se aprueba el plan donde se desarrolla la idea de cómo va a ser planificado el proyecto y cómo este va a ser ejecutado. Luego que se comienza a desarrollar el proyecto, el desempeño de todo el proyecto es enviado al proceso de seguimiento y control, para ser analizados, cambiados o controlados de una forma efectiva.

Dentro de un proyecto, debe desarrollarse un plan para la gestión, lo que se busca en estos planes es desarrollar un documento donde se describa de manera adecuada la estrategia que se va a utilizar a lo largo del proyecto, cuáles son los procesos que se van a desarrollar en cada una de las áreas de trabajo, cual es el cronograma, los costos, la calidad, los recursos humanos, etc. Es importante que dentro de este plan de gestión se vean involucradas cada una de las partes que componen el proyecto; además, se debe tener en cuenta que estos planes de gestión son únicos para cada proyecto, esto con el fin de poder cubrir las necesidades de cada proyecto, teniendo presentes las necesidades particulares que presenta cada uno.

De acuerdo con (Mulcahy y PMP, 2013), para el desarrollo de este plan de gestión se pueden utilizar diferentes herramientas, entre las más usadas están:

- **Revisión de registros históricos:** Haciendo una revisión de los registros históricos en otros proyectos similares, se pueden ver las lecciones que fueron aprendidas, cuáles fueron los requisitos dentro de este proyecto y se pueden identificar los procesos que se desarrollaron en este.
- **Entrevistas:** Aquí se realizan entrevista a los interesados en el proyecto, para así conocer sus requerimientos y requisitos.
- **Grupos focales:** Se realiza un grupo donde se puedan obtener opiniones y requisitos para el proyecto, esto puede ser entre un grupo de interesados en el proyecto o entre un grupo de expertos en la materia.

- **Tormenta de ideas:** Debe ser entendida como una reunión en donde no se miran solo las ideas individuales, sino aquellas ideas que son derivadas de las propuestas e ideas de otros participantes, es decir, se trata de la solución a un problema por medio de varias ideas que se complementan entre sí.
- **Mapas mentales:** Un mapa mental es un diagrama donde son registradas ideas o notas que ayuda a generar una idea general y clara de la información que se tiene.
- **Cuestionarios y encuestas:** Estos son usados en su mayoría para grupos grandes, y se usan para recopilar información sobre los requisitos y requerimientos que se tienen dentro del proyecto.

Según el PMBOK, dentro de la planificación del proyecto, además de incluir todos los requerimientos y requisitos que son presentados, se tiene que incluir un plan de gestión de riesgos, que es entendida como una herramienta utilizada para incrementar la probabilidad de ocurrencia de los eventos positivos (oportunidades) y a su vez reducir la probabilidad de ocurrencia de los eventos negativos (amenazas). El adecuado manejo de estos eventos, que durante el desarrollo del documento serán denominados, riesgos, es fundamental para el adecuado desarrollo de un proyecto, ya que ésta será la diferencia entre el adecuado cumplimiento de los objetivos del proyecto o el fracaso de los mismos.

El concepto de riesgo se introduce hacia el siglo XVI, no siendo esta la primera vez que se contemplan las consecuencias de algunas decisiones. El primer indicio que se tiene de lo que después se llamó "riesgo" viene desde los fenicios, quienes fueron los primeros en diseñar métodos de contingencia para evitar pérdidas y daños durante las negociaciones. Pero en esta época, la mayoría de personas creían que estas pérdidas tenían algo que ver con el castigo de Dios, así que no se veía la necesidad de encontrar una manera de mitigarlos.

Hacia el siglo XIX se comienza a manejar la idea de riesgo más puntual, pues es aquí donde comienza el desarrollo del capitalismo industrial (Ferrocarriles, actividades fabriles, trabajos públicos) y con este se aumentaron la cantidad de accidentes, lo que llevó a que surgiera la necesidad de implementar medidas de prevención dentro de las organizaciones.

En el siglo XX, se da la necesidad de implementar una mitigación de los riesgos, puesto que se comienza a ver un patrón en el que muchas empresas

comienzan a tener grandes pérdidas no sólo económicas, sino también sociales gracias a que no se contemplaban las amenazas que se tenían tanto interna como externamente. Esto deriva de la revolución industrial (siglo XVIII), pues es allí donde se comienzan a desarrollar procesos más complejos que los que se venían manejando con anterioridad. Esta innovación en los procesos industriales, lleva a que se presente más incertidumbre durante el desarrollo de los productos y así un mayor factor de riesgo dentro de las empresas. Así es como a finales de los años 80, se comienza el desarrollo de los sistemas de dirección y gestión de los proyectos donde se añaden los temas de liderazgo, calidad, costes y planificación que no habían sido contemplados antes. Es de este proceso donde nace la idea de emitir una norma donde se de en detalle cómo se deben desarrollar los planes de gestión de los riesgos, y en el 2009 es emitida la norma ISO 31000, donde se dan una serie de normas que tienen como objetivo el poder proporcionar principios y directrices para la gestión de los riesgos.

Según (Rodríguez, 2012), dentro de la planificación del riesgo, existen 6 procesos que se deben llevar a cabo:

- **Planificación del riesgo**→Definición del tratamiento y procesado del riesgo.
- **Identificación del riesgo**→ Lo que podría afectar el proyecto y documentación de las características del mismo.
- **Evaluación del riesgo**→Análisis cualitativos para establecer un grado de prioridad.
- **Cuantificación del riesgo**→ determinar la exposición que tiene el proyecto al riesgo, y así determinar los planes de contingencia de tiempo y coste que se deben incluir. Así mismo, determinar la probabilidad que se tiene de no alcanzar los objetivos del proyecto.
- **Definición de la respuesta al riesgo**→ Definición de las respuestas que se van a dar a las amenazas.
- **Seguimiento y control de riesgos**→ Todos los cambios de los riesgos a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Dentro de los riesgos en la construcción, puede tener diversas causas, por esto se deben manejar pólizas de seguros en los proyectos, pues se debe tener claro al comenzar el proyecto y durante este que existen riesgos que pueden afectar los objetivos y alcances del proyecto, y que al ser factores externos (en la mayoría de los casos), se necesita un seguro para manejar las pérdidas que se presenten.

Dentro de esta industria, el manejo que se le den a los riesgos ayudará a mejorar la eficiencia de la compañía, pues esto dará una imagen más profesional de la compañía, lo cual ayudará a que su confiabilidad e imagen mejoren con cada proyecto.

Según (Bastidas y Capador, 2017), las causas más comunes de los riesgos en construcción son:

- **Causas naturales:**
 - ✓ Terremotos.
 - ✓ Inundación.
 - ✓ Fuego.
 - ✓ Tormentas eléctricas.
 - ✓ Deslizamientos de tierras.

- **Causas físicas:**
 - ✓ Daños a la estructura.
 - ✓ Daños a los equipos.
 - ✓ Accidentes laborales.
 - ✓ Incendio de materiales.

- **Causas financieras y económicas:**
 - ✓ Disponibilidad de fondos.
 - ✓ Inflación.
 - ✓ Tasas de cambio.
 - ✓ Quiebras pago contratistas.

- **Entorno:**
 - ✓ Cambio de normativas.
 - ✓ Terrorismo.

- ✓ Guerra.
- ✓ Licencias y permisos.
- ✓ Huelgas.

- **Planeación:**
 - ✓ Falta de definición de objetivos.
 - ✓ Cambios frecuentes en los alcances del proyecto.

- **Diseños y programación:**
 - ✓ Definición incompleta del alcance.
 - ✓ Diseños defectuosos.
 - ✓ Proyecto incompleto e indefinido.
 - ✓ Errores y omisiones.
 - ✓ Deficiencias en las especificaciones.
 - ✓ Errores en la programación.

- **Construcción:**
 - ✓ Retrasos por condiciones climáticas.
 - ✓ Sindicatos.
 - ✓ Deficiencia en los rendimientos de la programación.

Según (Mulcahy, 2013), las fuentes de riesgos de manera general pueden ser clasificados en:

- **Externos:** Regulatorio, ambiental, gobierno o el movimiento del mercado.
- **Internos:** Cambios al tiempo, costo o alcance, poca experiencia, poca planificación, materiales, equipo.
- **Técnicos:** Cambios tecnológicos.
- **Imprevisibles:** Algunos creen que alrededor del 10 por ciento de los riesgos son imprevisibles.

Y a su vez en la industria de la construcción, se pueden clasificar en:

- **Riesgo Estratégico:** Se enfoca en asuntos globales relacionados con la misión y el cumplimiento de los objetivos del proyecto.
- **Riesgos operativos:** Incluye los riesgos provenientes de deficiencias en los sistemas de información, en la definición de procesos y en la estructura del proyecto.

- **Riesgos de control:** Están directamente relacionados con inadecuados o inexistentes puntos de control.
- **Riesgos financieros:** Se relacionan con el manejo de los recursos, la ejecución presupuestal y los pagos.
- **Riesgos de cumplimiento:** Se asocian con la capacidad de cumplir con los requisitos legales y contractuales.
- **Riesgos de tecnología:** Se asocia con la capacidad de la entidad para que la tecnología satisfaga las necesidades actuales y futuras.

Como se mencionó anteriormente, para controlar estos riesgos, se debe hacer un plan de gestión, el cual se desarrolla por medio de una evaluación temprana de todos los riesgos que se pueden presentar a lo largo de la ejecución del proyecto. Existen diferentes métodos para su evaluación como lo son, el análisis FODA, las modelaciones de riesgos, la simulación Monte Carlo, las revisiones y auditorías, y la matriz de riesgo, de la cual se va a hablar más a profundidad, pues es el método que se va a usar en este documento para analizar los riesgos residuales presentes en los proyectos.

MATRIZ DE RIESGOS:

El objetivo de esta matriz es lograr una priorización de los riesgos que se tienen dentro del proyecto, es así como el proceso de evaluación lleva a determinar cuán necesario es una acción inmediata y cómo se debe hacer el plan para su mitigación. Una vez planteada la priorización, se plantea la matriz como se puede observar en la figura 1.

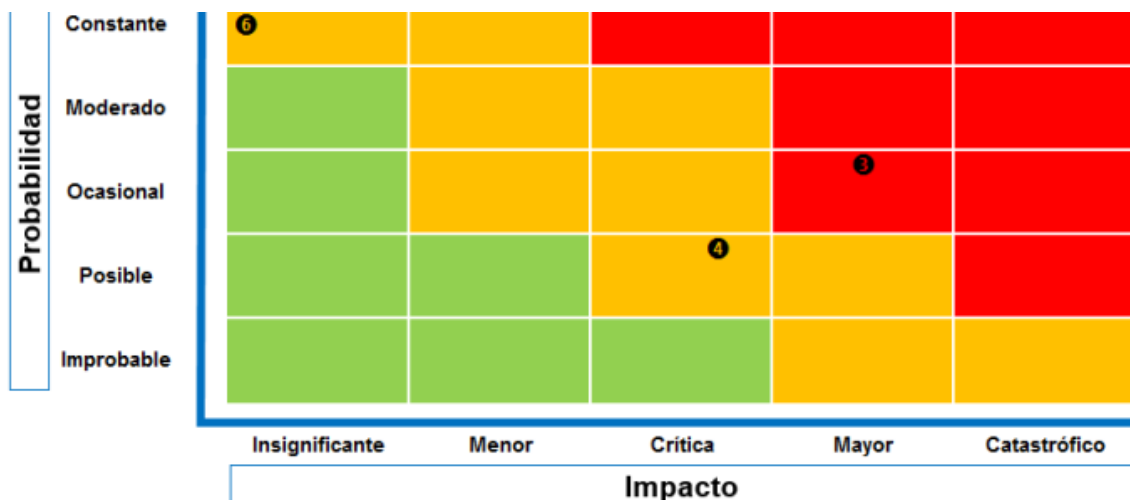


Figura 1: <https://sstsoluciones.com/2018/12/28/como-elaborar-la-matriz-de-riesgo-de-lavado-de-dinero/>

En esta matriz de riesgo, el color rojo representa **Alto**, donde se ve comprometida la viabilidad de la empresa. Las pérdidas son tan grandes que se puede decir que la destrucción de valor es total. Existe muy baja o nula respuesta frente al riesgo.

El color amarillo representa el riesgo **Moderado**, donde se ve comprometida seriamente la empresa. Las pérdidas son muy significativas, tanto, que se ve comprometida la viabilidad futura de la empresa. Existe baja o moderada respuesta al riesgo y se requiere un plan de acción inmediato.

El color verde representa el riesgo **Bajo**, se ve comprometida la empresa, pero no tan significativamente, se debe controlar rápidamente, sino, puede convertirse en un impacto mayor. Existe capacidad de respuesta y es efectiva un plan de mitigación del riesgo.

Con base en esta evaluación, se realiza un plan de gestión que contiene las respuestas al riesgo que se está evaluando, entre las principales respuestas están:

- **Supresión del riesgo:** Donde se realizan cambios en el plan de gestión del riesgo para que se elimine el riesgo de una manera efectiva.
- **Transferencia del riesgo:** Cuando se busca trasladar el riesgo a otra entidad para que sea esta organización la que se ocupe de su solución.
- **Mitigación del riesgo:** Reducir la probabilidad de ocurrencia. En esta mitigación, se puede dar la adopción de procesos más simples, llevar a cabo ensayos adicionales, o la elección de suministradores más fiables.

Ya que la planificación de la respuesta a los riesgos se hace desde una etapa temprana, también hay riesgos que no están presentes desde un primer momento pero que también pueden representar un riesgo para el desarrollo del proyecto. Estos riesgos están presentes después de que se ha adoptado un plan de mitigación frente a otros riesgos presentes. Por este motivo, se debe contemplar un plan de contingencia desde el inicio por si ocurren o hacer otros planes adicionales por si los primeros fallan.

Según (Echevarría, 2011), para la contingencia de estos riesgos es necesario:

- Guardar una reserva del presupuesto para poder abordar los costes derivados de los riesgos más probables.
- Definir métodos y acciones de respuesta para su mitigación.
- Transferirlos a otra organización.

Es importante tener en cuenta que estos riesgos se deben monitorear a lo largo de toda la ejecución del proyecto ya que existe una gran incertidumbre en su ocurrencia.

Dentro de la clasificación de los riesgos residuales existe el riesgo de **aceptación pasiva**, que son los riesgos para los cuales no se ha preparado una respuesta y los riesgos **secundarios**, que son los riesgos que surgirán al implementar los planes de respuesta al riesgo.

Cuando se hace una evaluación del impacto que se va a tener con los riesgos residuales, se pueden presentar dos opciones, una, en la que el riesgo por sí solo no presente un grave problema pero que en conjunto si se vean afectados los objetivos, en este caso, se harán respuestas adicionales para controlarlos. Y segundo, que el nivel del riesgo solo, supera los niveles de tolerancia, pero en conjunto se vuelve aceptable, en este caso se realiza una respuesta diferente a los riesgos.

PROCESO METODOLÓGICO

Para entender la gestión de los riesgos, la evaluación que se le debe hacer a cada uno de los riesgos presentes en proyectos y la gestión de los riesgos residuales, se realizó una investigación cualitativa que está fundamentada a partir de artículos, trabajos de grado y tesis doctorales, sobre la gestión de los riesgos a lo largo de la historia, cómo son manejados en las empresas y a su vez, cómo son manejados en los proyectos de ingeniería civil.

A partir de estas lecturas, se realizó un análisis de la gestión de los riesgos y su evaluación, para hacer un re direccionamiento hacia una línea de investigación más específica, como lo es el impacto de los riesgos residuales en los proyectos; Allí se observó una deficiencia es los artículos leídos, ya que, aunque en el 51,4% el tema principal son las empresas y proyectos, muy pocos hablan de qué son los riesgos residuales, su evaluación y su impacto dentro de los proyectos. Para evidenciar esto, se realizó una matriz de artículos, expuesta en la tabla 1. Matriz de clasificación riesgos generales.

#	NOMBRE	FECHA	ARTICULO			CLASIFICACION					
			AUTOR	PROBLEMA	CONCLUSIÓN	CONSTRUCCIÓN PROYECTO	GENERAL HISTORIA	SOFTWARE	EMPRESA	FIANCIERO	SALUD AMBIENTE
1	ANALISIS DE LA GESTION DE RIESGOS EN EL DESARROLLO DE PROYECTOS INNOVADORES EN INGENIERIA CIVIL	2015	DIEGO ALEJANDRO SANCHEZ VILLALOBOS	Métodos para hacer un análisis cuantitativo y cualitativo de los riesgos. También se presenta cómo hacer una modelación de los riesgos en un proyecto y la respuesta a varios de estos riesgos.	Se concluye que la falta de financiamiento en etapas tempranas, la falta de personal calificado, la falta de información sobre los mercados que se van a tratar y el mal uso de las tecnologías cuando se comienza y a lo largo de todo el proyecto, son los factores más significativos para que un proyecto presente mayores pérdidas.	1					
2	METODOLOGIA PARA LA GESTION DEL RIESGO EN PROYECTOS	2012	SERGIO SEBASTIAN RODRIGUEZ	Se presentan los 5 procesos para evaluar los riesgos y cómo se debe cambiar el plan de mitigación cada vez que cambie el	se muestran los pasos a seguir para realizar un plan para la prevención de los riesgos en un proyecto.	1					
3	ASEGURANDO EL VALOR EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN: UN ESTUDIO DE TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE RIESGOS EN LA ETAPA DE	2009	LUIS FERNANDO ALTEZ VILLANUEVA	Se sigue un esquema en la gestión de los riesgos: identificarlos, registrarlos, cuantificarlos y controlarlos. Se desarrolla en la etapa de planeamiento y se poe en marcha en la ejecución del proyecto	Se presenta el Risklog, donde se pueden registrar los riesgos en tiempo real para tener un registro histórico para proyectos futuros.	1					
4	ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS EN PROYECTOS DE VIVIENDA UNIFAMILIAR	2017	ARNOLD EMILIO BASTIDAS/ DAVID ESTEBAN CAPADOR	Dentro de la construcción los riesgos se pueden clasificar en: Causas naturales, causas físicas, causas financieras, entorno, planeación, diseños y programación.	Se identifican riesgos en las diferentes fases de un proyecto y se muestra cómo sería una evaluación adecuada y sus implicaciones. Viviendas unifamiliares	1					
5	GESTION DE RIESGOS EN CONSTRUCCIÓN		ANTONIO BURGUEÑO MUÑOZ	Se profundiza en el programa especial de tratamiento de riesgo de accidente, que se aplica en las obras con riesgos de alta gravedad y repercusión social, que pueden tener graves pérdidas económicas.	Se hace un análisis de cómo debe ser un comité de seguimiento de riesgos, sus funciones y su organización.	1					

#	NOMBRE	FECHA	ARTICULO			CLASIFICACION						
			AUTOR	PROBLEMA	CONCLUSIÓN	CONSTRUCCIÓN PROYECTO	GENERAL HISTORIA	SOFTWARE	EMPRESA	FIANCIERO	SALUD AMBIENTE	
6	ENSAYO DE GESTIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGOS	2012	SANDRA MILENA GARCIA VALBUENA	Se presenta un resumen de los riesgos a lo largo de la historia y cómo comenzaron a contemplarse. Además se presenta una matriz de	En Colombia, en las pequeñas empresas no se suele contemplar la gestión de los riesgos por temas económicos		1					
7	PLAN DE GESTION DE RIESGOS CONSTRUCTIVOS EN EDIFICACIONES INSTITUCIONALES BAJO LOS LINEAMIENTOS DEL PMI	2014	HEYBERT JOSE HAMBURGER/ IAN CARLOS PUERTA	Cada proyecto tiene un ciclo, y se hace énfasis en que para cada uno de estos ciclos, se debe presentar una evaluación de los riesgos. Dentro de la construcción se pueden presentar riesgos: técnicos, externos y de la	Se realizó una encuesta en un Mega colegio, para evaluar los riesgos presentes durante su construcción.	1						
8	ANALISIS Y GESTION DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES EN GRANDES PROYECTOS	2015	FELIPE MORALES CAMPRUBI	Se presenta una breve historia de los riesgos y cómo fue el desarrollo de las normas que hoy los rigen.	Se dice que en la actualidad la mayoría de soluciones son por intuición en lugar de desarrollarse un plan de gestión de		1					
9	APLICACION DE UNA METODOLOGIA DE EVALUACION FINANCIERA EN LOS PROYECTOS DE CRECIMIENTO DE	2018	JOHANNA PATRICIA OLIVEROS AGUIRRE	Se presenta una matriz de riesgos donde se cuantifica cada uno de los riesgos y se le da un valor y una solución para el desarrollo de un plan de mitigación y de contingencia.	Se deben seguir los pasos presentados en la matriz y además hacer una categorización adecuada de todos los riesgos.		1					
10	INTEGRATED RISK MANAGEMENT IN CONSTRUCTION ENTERPRISES	2012	PIOTR TWOREK	En el área de construcción los riesgos pueden ser causados por la gente, factores físicos y eventos fortuitos. Es por esto que se debe tener una póliza de seguro	Los riesgos no pueden pasar por alto en ningún área de la compañía y se debe manejar un plan de mitigación para cada uno	1						
11	RISK MANAGEMENT IN CONSTRUCTION INDUSTRY		MR. SATISH KAMANE/ SANDIP MAHADIK	Se presentan dos tipos de riesgos en construcción: puro y el riesgo especulativo. Además se nombran el riesgo financiero, el político, el legal, el ambiental, el de fuerza mayor y el operativo.	Se realiza un ejemplo del manejo de un riesgo en construcción.	1						
12	CLASSIFYING KEY RISK FACTORS IN CONSTRUCTION PROJECTS	2012	PEJMAN REZAKHANI	Breve reseña histórica, y cómo los esfuerzos dentro de un proyecto pueden conllevar a su éxito.	Los riesgos son clasificados según la literatura y opiniones de expertos en el campo del manejo de riesgos.	1						

#	NOMBRE	FECHA	ARTICULO			CLASIFICACION					
			AUTOR	PROBLEMA	CONCLUSIÓN	CONSTRUCCIÓN PROYECTO	GENERAL HISTORIA	SOFTWARE	EMPRESA	FIANCIERO	SALUD AMBIENTE
13	THE IDENTIFICATION AND MANAGEMENT OF MAJOR RISKS IN THE MALAYSIAN CONSTRUCTION INDUSTRY	2013	CHENG SIEW GOH/ HAMZAH ABDUL- RAHMAN	Cómo se identifican los riesgos en Malasia y cuáles son los riesgos que más se presentan en estas construcciones	Los planes de gestión del riesgos no son usados en la mayoría de construcciones de Malasia.		1				
14	RISK MANAGEMENT IN CONSTRUCTION PROJECTS FROM CONTRACTORS AND OWNERS' PERSPECTIVES	2005	JASER HMAID ABU MOUSA	Se presentan los riesgos típicos en la construcción, los riesgos dinámicos, estáticos y las causas del riesgo.	Se dan las respuestas prácticas frente al riesgo: Evitarlo, Transferirlo, controlarlo o reducirlo.	1					
15	RISK MANAGEMENT PRACTICES IN A CONSTRUCTION PROJECT - A CASE STUDY	2011	EWELINA GAJEWSKA/ MIKAELA ROPEL	Se deben contemplar los riesgos en la parte de planeación, para que no ocurran en la fase de ejecución del proyecto y no existan pérdidas por su ocurrencia.	En las industrias se están comenzando a implementar métodos para el manejo de los riesgos, pero en la mayoría de proyecto esto es ignorado, presentandose muchas pérdidas.		1				
16	A REVIEW OF RISK MANAGEMENT PROCESS IN CONSTRUCTION PROJECTS OF DEVELOPING COUNTRIES		R.A BAHAMID AND S.I. DOH	Se presentan las dos clases de riesgo: el conocido y el desconocido y cuáles son las etapas de manejo de los riesgos.	El manejo de los riesgos puede ser mejorado cuando se hace una adecuada categorización de estos, pues se es más consciente del manejo que se les debe dar		1				
17	IDENTIFICATION AND ASSESSMENT OF RISK FACTORS AFFECTING CONSTRUCTION PROJECTS	2015	MOHAMED SAYED BASSIONY/ AHMED ABD EL-KARIM/ OMAR ALY MOSA EL NA'AWY	Qué se debe hacer cuando se encuentra un riesgo positivo y uno negativo. Cómo se pueden evitar los retrasos en los proyectos.	Se presentan unos ejemplos de contingencias dependiendo del riesgo que se quiera evitar.	1					
18	RISK MANAGEMENT AND ITS INFLUENCE ON CONSTRUCTION PROJECT IN NIGERIA	2018	B. F. AKINBILE/ M. OFUYATANO/ O.Z. ONI	Se hizo un cuestionario en unos proyectos en Nigeria para saber cómo eran tratados los riesgos en diferentes construcciones	Se presentan unas series de recomendaciones para evitar los riesgos, basándose en el análisis de las encuestas que se realizaron.	1					

#	NOMBRE	FECHA	ARTICULO			CLASIFICACION						
			AUTOR	PROBLEMA	CONCLUSIÓN	CONSTRUCCIÓN PROYECTO	GENERAL HISTORIA	SOFTWARE	EMPRESA	FIANCIERO	SALUD AMBIENTE	
19	RISK MANAGEMENT IN CONSTRUCTION PROJECTS	2012	NERIJA BANAITIENE/ AUDRIUS BANAITIS	El área de construcción en Lituania maneja más accidentes que cualquiera y esto conlleva a un alto costo para el individuo y para el empleador.	Allí el manejo de los riesgos es diferente, pues el contratista debe entender sus responsabilidades, las condiciones de un evento riesgoso y la capacidad de manejo del riesgo		1					
20	INTERRELACIÓN ENTRE RIESGO E INNOVACIÓN: PERCEPCIÓN DEL RIESGO POR GESTORES DE PROYECTOS	2018	ROSALBA MARTINEZ HERNANDEZ/ MARIA DEL PILAR PASTOR PEREZ	La innovación presenta un gran riesgo para los proyectos y aún así es muy necesaria.	Se presentan 4 hipótesis para el desarrollo de proyectos donde la innovación ha sido un factor fundamental				1			
21	GESTIÓN DE RIESGOS: REFLEXIONES DESDE UN ENFOQUE DE GESTIÓN EMPRESARIAL EMERGENTE	2017	ROSALBA MARTINEZ HERNANDEZ/ MARIA ISABEL BLANCO DOPICO	Se da una breve explicación de cómo fue el desarrollo de los riesgos a lo largo de la historia y cómo aparece el término factor de riesgo.	Se desarrolla una tabla de sublíneas de investigación dentro de los riesgos de un proyecto		1					
22	GESTIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA, R.C. AGELVIS, C.A	2015	ADREANA MORON VASQUEZ/ MARIOLY REYES MATHEUS/ ANGEL ANTONIO URBINA CHIRINOS	Cómo se puede desarrollar la prevención como un valor inherente a la gestión organizacional en todos los niveles.	Se realiza una tabla con preguntas sobre los riesgos y luego de esto se hace un análisis FODA				1			
23	MODELOS CAUSALES PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS	2013	NEYSIS HERNANDEZ DIAZ/ MAIKEL YELANDY LEYVA/ BETSY CUZA GARCIA	Los riesgos dentro de un proyecto pueden afectar: el alcance, el cronograma, el costo o la calidad.	Se plantean los factores de riesgos que se pueden presentar en los proyectos: Experiencia en la tecnología aplicable, Estructuración del proyecto y tamaño del proyecto.			1				

#	NOMBRE	FECHA	ARTICULO			CLASIFICACION						
			AUTOR	PROBLEMA	CONCLUSIÓN	CONSTRUCCIÓN PROYECTO	GENERAL HISTORIA	SOFTWARE	EMPRESA	FIANCIERO	SALUD AMBIENTE	
24	GESTIÓN DE RIESGO EN INVERSIONES CONSTRUCTIVAS. EXPERIENCIAS EN LA	2018	SILVIA ZUÑIGA	Cómo es la gestión de los riesgos en las inversiones constructivas.	Son analizados los riesgos en construcciones en Cuba, que son derivados de la estructura directiva y de la organización general.	1						
25	LA GESTION MACROPRUDENCIAL BANCARIA: UNA PROPUESTA DE TRES MODELOS DE	2017	ALEJANDRO GISBERT	Existen 8 riesgos específicos para el negocio bancario	Se da una mitigación para cada uno de los riesgos (Crédito, de mercado, operacional, legal, reputacional y estratégico)					1		
26	PERCEPCIÓN SOCIAL EN LA GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN EN UN ÁREA MEDITERRÁNEA	2013	ALEJANDRO LARA SAN MARTÍN	Los riesgos frente a desastre se clasifican en función de su probabilidad de ocurrencia, la importancia de los daños y de la capacidad de hacerle frente.	La gestión de los desastres necesita ser respaldada por una nueva gobernanza. Muchos municipios de Colombia cuentan con un comité para su evaluación, pero muy pocos implementan los planes de emergencia y						1	
27	GESTIÓN DEL RIESGO OPERACIONAL EN LA BANCA UNIVERSAL VENEZOLANA		ANTONIO JOSE SOTO QUINTANA/ MARIA ROSA VALENTE MARTINEZ	Cómo gestionar los riesgos frente a una deficiente administración bancaria.	Se presenta una clasificación de los riesgos empresariales y las categorías dentro del riesgo operacional para que los riesgos se clasifiquen adecuadamente y así se pueda hacer					1		
28	GESTIÓN DE RIESGOS EN LOS LABORATORIOS CLÍNICOS		LUIS EDGARDO FIGUEROA MOTNES	Cómo es el manejo de los riesgos dentro de los laboratorios clínicos.	Se presentan los eventos graves o leves que pueden darse en un laboratorio clínico y se muestran las normas que ayudan a regir esta gestión						1	
29	BUEN GOBIERNO, GESTIÓN DEL RIESGO Y AUDITORÍA	2006	DANTE TORRES	Cuál es el sistema más eficiente para el control de la gestión de los riesgos dentro de una organización.	Se aporta un enfoque sistémico para evaluar y mejorar la eficacia de los procesos de gestión de los riesgos. Y se presentan las fases básicas para la aplicación de la gestión de los riesgos.				1			
30	CARACTERÍSTICAS DE LA GESTIÓN DE RIESGOS EN LAS EMPRESAS CUBANAS		RADEL CALZADA PANDO/ JOSE MANUEL DE LEON CANO	Se da una breve reseña de cómo nació la administración de los riesgos.	Se especifican cada uno de los riesgos presentes dentro de una organización, y así mismo se presenta otra clasificación que es basada en las principales funciones de la empresa				1			

#	NOMBRE	FECHA	ARTICULO			CLASIFICACION						
			AUTOR	PROBLEMA	CONCLUSIÓN	CONSTRUCCIÓN PROYECTO	GENERAL HISTORIA	SOFTWARE	EMPRESA	FIANCIERO	SALUD AMBIENTE	
31	MANUAL PARA PROJECT MANAGERS			Cómo se deben abordar los planes de mitigación y contingencia para que los riesgos residuales sean mínimos.	Se debe contemplar un plan de mitigación también para los riesgos residuales, y así mismo, tener una reserva del presupuesto del proyecto para abordar los costos derivados de los riesgos más probables	1						
32	GESTIÓN DE PROYECTOS CON MAPAS MENTALES			Se presentan los riesgos residuales y los riesgos secundarios	Se dan las diferencias entre riesgos residuales y riesgos secundarios y cómo se pueden implementar los planes de respuesta al riesgo.	1						
33	RIESGOS RESIDUALES U PILOTO			Se presentan todas las características de los riesgos residuales y su importancia	Después de la evaluación de cada uno de los riesgos, se debe decidir si se deja a un lado la actividad dependiendo del nivel del riesgo o fortalecer los controles existentes.	1						
34	MÉTODOS DE ADMINISTRACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS.			Dentro de los riesgos residuales, se pueden presentar 2 opciones, donde se puede presentar un grave riesgo en conjunto con el resto de riesgos o que el riesgo por sí solo presente un grave problema	El nivel de riesgo solo supera los niveles de tolerancia, pero en conjunto se vuelve aceptable. Tan solo en este caso se evita una respuesta diferente a los riesgos.	1						
35	PREPARACION PARA EL EXAMEN PMP	2013	RITA MULCAHY, PMP	Presenta un resumen de lo que son los riesgos y cómo se realiza el manejo de estos en los proyectos	durante el capítulo se hace un énfasis en los riesgos residuales y su importancia	1						
						Σ	18	8	1	4	2	2
						%	51,4	22,9	2,9	11,4	5,71	5,71

En esta matriz se nombran todos los artículos que fueron investigados para la elaboración de este trabajo de investigación. De un total de 32 artículos y 3 libros, 18 de ellos (51,4%) hablan sobre construcción y proyectos, 8 de ellos (22,9%) hablan de los riesgos en general y de la historia de estos, 1 de ellos (2,9%) habla sobre los riesgos en software, 4 de ellos (11,4%) habla de los riesgos dentro de las empresas, 2 de ellos (5,71%) hablan sobre los riesgos a nivel financiero y 2 de ellos (5,71%) hablan de los riesgos en la salud y medioambiente.

Además de esto, se realiza una tabla donde se especifica si en las fuentes consultadas se habló de riesgos residuales o de riesgos en general, la tabla 2. Matriz de clasificación riesgos residuales, muestra los 33 artículos y los 2 libros que hablan sobre los riesgos residuales:

NOMBRE	FECHA	ARTICULO			CLASIFICACION	
		AUTOR	PROBLEMA	CONCLUSIÓN	NORMAL	RESIDUAL
ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE RIESGOS EN EL DESARROLLO DE PROYECTOS INNOVADORES EN INGENIERÍA CIVIL	2015	DIEGO ALEJANDRO SANCHEZ VILLALOBOS	Métodos para hacer un análisis cuantitativo y cualitativo de los riesgos. También se presenta cómo hacer una modelación de los riesgos en un proyecto y la respuesta a varios de estos riesgos.	Se concluye que la falta de financiamiento en etapas tempranas, la falta de personal calificado, la falta de información sobre los mercados que se van a tratar y el mal uso de las tecnologías cuando se comienza y a lo largo de todo el proyecto, son los factores más significativos para que un proyecto presente mayores pérdidas.	1	
METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS	2012	SERGIO SEBASTIAN RODRIGUEZ	Se presentan los 5 procesos para evaluar los riesgos y cómo se debe cambiar el plan de mitigación cada vez que cambie el	se muestran los pasos a seguir para realizar un plan para la prevención de los riesgos en un proyecto.	1	
ASEGURANDO EL VALOR EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN: UN ESTUDIO DE TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE RIESGOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.	2009	LUIS FERNANDO ALTEZ VILLANUEVA	Se sigue un esquema en la gestión de los riesgos: identificarlos, registrarlos, cuantificarlos y controlarlos. Se desarrolla en la etapa de planeamiento y se pone en marcha en la ejecución del proyecto	Se presenta el Risklog, donde se pueden registrar los riesgos en tiempo real para tener un registro histórico para proyectos futuros.	1	
ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS EN PROYECTOS DE VIVIENDA UNIFAMILIAR	2017	ARNOLD EMILIO BASTIDAS/ DAVID ESTEBAN CAPADOR	Dentro de la construcción los riesgos se pueden clasificar en: Causas naturales, causas físicas, causas financieras, entorno, planeación, diseños y programación.	Se identifican riesgos en las diferentes fases de un proyecto y se muestra cómo sería una evaluación adecuada y sus implicaciones. Viviendas unifamiliares	1	
GESTIÓN DE RIESGOS EN CONSTRUCCIÓN		ANTONIO BURGUEÑO MUÑOZ	Se profundiza en el programa especial de tratamiento de riesgo de accidente, que se aplica en las obras con riesgos de alta gravedad y repercusión social, que pueden tener graves pérdidas económicas.	Se hace un análisis de cómo debe ser un comité de seguimiento de riesgos, sus funciones y su organización.	1	

NOMBRE	FECHA	ARTICULO			CLASIFICACION	
		AUTOR	PROBLEMA	CONCLUSIÓN	NORMAL	RESIDUAL
PLAN DE GESTION DE RIESGOS CONSTRUCTIVOS EN EDIFICACIONES INSTITUCIONALES BAJO LOS LINEAMIENTOS DEL PMI	2014	HEYBERT JOSE HAMBURGER/ IAN CARLOS PUERTA	Cada proyecto tiene un ciclo, y se hace énfasis en que para cada uno de estos ciclos, se debe presentar una evaluación de los riesgos. Dentro de la construcción se pueden presentar riesgos: técnicos, externos y de la	Se realizó una encuesta en un Mega colegio, para evaluar los riesgos presentes durante su construcción.	1	
INTEGRATED RISK MANAGEMENT IN CONSTRUCTION ENTERPRISES	2012	PIOTR TWOREK	En el área de construcción los riesgos pueden ser causados por la gente, factores físicos y eventos fortuitos. Es por esto que se debe tener una póliza de seguro	Los riesgos no pueden pasar por alto en ningún área de la compañía y se debe manejar un plan de mitigación para cada uno	1	
RISK MANAGEMENT IN CONSTRUCTION INDUSTRY		MR. SATISH KAMANE/ SANDIP MAHADIK	Se presentan dos tipos de riesgos en construcción: puro y el riesgo especulativo. Además se nombran el riesgo financiero, el político, el legal, el ambiental, el de fuerza mayor y el operativo.	Se realiza un ejemplo del manejo de un riesgo en construcción.	1	
CLASSIFYING KEY RISK FACTORS IN CONSTRUCTION PROJECTS	2012	PEJMAN REZAKHANI	Breve reseña histórica, y cómo los esfuerzos dentro de un proyecto pueden conllevar a su éxito.	Los riesgos son clasificados según la literatura y opiniones de expertos en el campo del manejo de riesgos.	1	
RISK MANAGEMENT IN CONSTRUCTION PROJECTS FROM CONTRACTORS AND OWNERS' PERSPECTIVES	2005	JASER HMAID ABU MOUSA	Se presentan los riesgos típicos en la construcción, los riesgos dinámicos, estáticos y las causas del riesgo.	Se dan las respuestas prácticas frente al riesgo: Evitarlo, Transferirlo, controlarlo o reducirlo.	1	
IDENTIFICATION AND ASSESSMENT OF RISK FACTORS AFFECTING CONSTRUCTION PROJECTS	2015	MOHAMED SAYED BASSIONY/ AHMED ABD EL-KARIM/ OMAR ALY MOUSA EL NAWAYY/	Qué se debe hacer cuando se encuentra un riesgo positivo y uno negativo. Cómo se pueden evitar los retrasos en los proyectos.	Se presentan unos ejemplos de contingencias dependiendo del riesgo que se quiera evitar.	1	

NOMBRE	FECHA	ARTICULO			CLASIFICACION	
		AUTOR	PROBLEMA	CONCLUSIÓN	NORMAL	RESIDUAL
RISK MANAGEMENT AND ITS INFLUENCE ON CONSTRUCTION PROJECT IN NIGERIA	2018	B. F. AKINBILE/ M. OFUYATANO/ O.Z. ONI	Se hizo un cuestionario en unos proyectos en Nigeria para saber cómo eran tratados los riesgos en diferentes construcciones	Se presentan unas series de recomendaciones para evitar los riesgos, basándose en el análisis de las encuestas que se realizaron.	1	
GESTIÓN DE RIESGO EN INVERSIONES CONSTRUCTIVAS. EXPERIENCIAS EN LA PROVINCIA DE HOLGUÍN	2018	SILVIA ZUÑIGA	Cómo es la gestión de los riesgos en las inversiones constructivas.	Son analizados los riesgos en construcciones en Cuba, que son derivados de la estructura directiva y de la organización general.	1	
MANUAL PARA PROJECT MANAGERS			Cómo se deben abordar los planes de mitigación y contingencia para que los riesgos residuales sean mínimos.	Se debe contemplar un plan de mitigación también para los riesgos residuales, y así mismo, tener una reserva del presupuesto del proyecto para abordar los costos derivados de los riesgos más probables		1
GESTIÓN DE PROYECTOS CON MAPAS MENTALES			Se presentan los riesgos residuales y los riesgos secundarios	Se dan las diferencias entre riesgos residuales y riesgos secundarios y cómo se pueden implementar los planes de respuesta al riesgo.		1
RIESGOS RESIDUALES U PILOTO			Se presentan todas las características de los riesgos residuales y su importancia	Después de la evaluación de cada uno de los riesgos, se debe decidir si se deja a un lado la actividad dependiendo del nivel del riesgo o fortalecer los controles existentes.		1

NOMBRE	FECHA	ARTICULO			CLASIFICACION		
		AUTOR	PROBLEMA	CONCLUSIÓN	NORMAL	RESIDUAL	
METODOS DE ADMINISTRACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS.			Dentro de los riesgos residuales, se pueden presentar 2 opciones, donde se puede presentar un grave riesgo en conjunto con el resto de riesgos o que el riesgo por si solo presente un grave problema	El nivel de riesgo solo supera los niveles de tolerancia, pero en conjunto se vuelve aceptable. Tan solo en este caso se evita una respuesta diferente a los riesgos.		1	
PREPARACION PARA EL EXAMEN PMP CAPÍTULO II	2013	RITA MULCAHY, PMP	Presenta un resumen de lo que son los riesgos y cómo se realiza el manejo de estos en los proyectos	durante el capítulo se hace un énfasis en los riesgos residuales y su importancia		1	
					I	13	5,0
					¼	72,2	27,8

En la tabla 2, se presentan los 18 artículos de proyectos y construcción, en esta tabla se dividen entre riesgos residuales y riesgos normales. 13 de ellos (72,2%) son artículos que hablan de riesgos en general. Y 5 de ellos (27,8%) son artículos y libros que hablan sobre los riesgos residuales en los proyectos.

Actualmente, se ve que la mayor inversión se da en la industria de la construcción, pero que en los proyectos de ingeniería civil se presenta un déficit en cuanto a la importancia que se le da a la gestión de los riesgos residuales durante la ejecución del proyecto. Es por esto que se vio la necesidad de realizar la investigación, donde se pueda analizar el impacto que es generado con los riesgos residuales y cómo estos pueden afectar los objetivos y desarrollo de un proyecto.

ANÁLISIS DE RESULTADOS O DISCUSIÓN.

De acuerdo al trabajo de investigación propuesto, el enfoque tratado es la importancia de los riesgos residuales en los proyectos de ingeniería civil.

Al analizar los artículos descritos anteriormente de una forma más detallada, se lograron obtener las deficiencias que se tienen en los proyectos de ingeniería civil en cuanto al manejo de los riesgos que se puedan presentar, ya que cada uno de los artículos nos muestra un punto de vista diferente, así como una manera de afrontar los riesgos que se puedan presentar.

El principal déficit que se encontró fue la manera en la que se manejan los riesgos dentro de los proyectos, pues los riesgos son contemplados desde la experiencia de la empresa o del contratista, sin llegar a diseñar un adecuado plan de gestión de los riesgos. Como se dijo anteriormente, esto presenta un riesgo muy grande para la compañía, pues la falta de planeación frente a un riesgo puede conllevar a que los objetivos que se tienen planteados desde un principio, se vean alterados de una u otra forma.

Así como los riesgos en general se presentan en la etapa de monitorizar los riesgos donde se monitorean los riesgos identificados y además los riesgos residuales. Los riesgos residuales son los que no se pudieron eliminar desde un primer momento. Estos aparecen después de que se aborda la gestión de los riesgos en el proyecto, ya que, cumpliendo con la eliminación o

reducción de la probabilidad de ocurrencia, esto debido a que no han podido eliminarse y para los cuales se deben definir planes de contingencia por si ocurren o hacer otros planes por si las primeras respuestas o acciones, fallan.

Como se dijo anteriormente, para estos riesgos es necesario guardar una reserva del presupuesto que se va a tener en la obra, para que así se puedan abordar los costos derivados del impacto de estos riesgos. Además de esto se deben definir acciones y métodos de respuesta para su adecuada mitigación o se tiene la opción de transferir a otra organización este riesgo.

Durante la evaluación de los riesgos residuales se pueden presentar dos opciones, una en la que el riesgo por sí solo no presente un grave problema, pero que en conjunto si se vean afectados los objetivos del proyecto (en este caso se deben hacer respuestas adicionales para controlarlos). Y en la segunda, que el nivel de riesgo sólo, supera los niveles de tolerancia, pero en conjunto se vuelve aceptable (en este caso, se evita una respuesta diferente a los riesgos).

Además de los artículos mencionados anteriormente, se hizo un análisis de un plan de gestión de una constructora, donde se presenta la clase de riesgo que se va a tratar, la fuente de dicho riesgo, la etapa del proyecto en la que se puede llegar a presentar y el tipo de riesgo.

A continuación, se presenta la matriz de riesgos analizada:

Matriz de riesgos

No.	Clase	Fuente	Etapa	Tipo de Riesgo	Descripción (Que puede pasar y como puede ocurrir)	Consecuencia de ocurrencia del evento	Probabilidad	Impacto	Valoración	Categoría	TRATAMIENTO/CONTROL A SER IMPLEMENTADO
1	General	Externo	Selección - Ejecución	Riesgo Económico - Riesgo Operacional	Precios Por debajo del Presupuesto Oficial (por debajo del presupuesto oficial, ó por debajo de los ítems del presupuesto oficial o de los insumos del APU del presupuesto oficial, tales como equipos, materiales, mano de obra, transportes, AIJ EN LA PROPUESTA DEL PROPONENTE Y/O CONTRATISTA.	Impacto económico al Contratista	2	2	4	Riesgo Bajo	Implementación de Controles en la Fase precontractual y contractual que aseguren la eficiencia del contratista en la ejecución del contrato conforme a la oferta técnica y económica presentada.
2	General	Externo	Ejecución	Riesgo Económico	Salida del mercado de insumos o materias primas fundamentales para la elaboración de las obras objeto del contrato.	Impacto negativo en el cumplimiento del objeto contractual	1	2	3	Riesgo Bajo	Recopilación de datos estadísticos e información a partir de las fuentes oficiales durante la etapa precontractual y contractual
3	General	Externo	Ejecución	Riesgo Económico	Fluctuación de precios y/o ajustes ocasionados durante la ejecución del contrato en el costo de insumos, tarifas, jornales, materiales, asesorías, honorarios, etc, regulados y no regulados por el Gobierno. Riesgo que asume el PROPONENTE Y/O CONTRATISTA, cuando el ajuste sobrepase los establecidos contractualmente con el INVIAS. Riesgo que asume INVIAS hasta en los ajustes estipulados contractualmente.	Impacto negativo en el desarrollo del objeto contractual	2	2	4	Riesgo Bajo	Recopilación de datos estadísticos e información sobre comportamiento histórico de precios, durante la etapa precontractual. Atención al comportamiento de precios en la etapa contractual

4	General	Externo	Ejecución	Riesgo Sociales o Político	<p>Orden público: Posible ocurrencia de actos terroristas, paros, huelgas y demás que afecten el orden público. El nivel de asunción del riesgo para cada parte dependerá de la responsabilidad que ésta tenga frente al evento en particular que se presente, en armonía con la constitución y las leyes colombianas (INVIAS como órgano del Estado en armonía con los demás Entes).</p>	<p>Pérdida de Bienes del contratista, daños en obras del proyecto causadas por disturbios violentos, Interferencia en el desarrollo del proyecto.</p>	2	3	5	Riesgo Medio	<p>Información sobre orden público en la zona de trabajo a cargo del Contratista, solicitud de Gestión Gubernamental para solución de conflicto a cargo de las partes, aseguramiento de bienes por parte del contratista, medidas de contingencia para superar atrasos.</p>
5	General	Interno	Ejecución	Riesgo Operacional	<p>Accidentalidad: Se refiere a los perjuicios ocasionados por la deficiente colocación de señalización preventiva en obra, falta o deficiencia en la señalización de aproximación e iluminación, equipos de radio para cierres parciales, temporales y demás señalización necesaria, y de seguridad industrial y de señalización y dotación de los operarios y trabajadores ,etc., por parte del CONTRATISTA.</p>	<p>Impacto Negativo en el proyecto por la probable ocurrencia de accidentes de usuarios de la vía y trabajadores de la obra, Inconformidad con la obra por parte de la comunidad.</p>	3	2	5	Riesgo Medio	<p>El Interventor debe exigir el estricto cumplimiento de la normatividad vigente sobre señalización temporal de obras, y seguridad industrial, verificar permanentemente su implementación, recurrir a medidas sancionatorias contractuales de ser necesario. Seguimiento por parte de la Entidad en visitas técnicas.</p>
6	General	Interno	Ejecución	Riesgo Operacional	<p>Requerimiento de mayor tiempo en la etapa de pre-construcción por efectos de Revisión de Obras y/o Ajuste y/o Actualización y/o Unificación y/o Modificación de estudios y diseños y/o elaboración de estudios complementarios realizados por el Contratista a causa de necesidades extraordinarias (cambio en el tipo de tratamiento de túneles o aquellas generadas por diseños especiales de reparaciones por fuera de las observadas en el acta de recibo definitivo del contrato 3460). El contratista debe ejecutar los diseños necesarios y el INVIAS otorgará el plazo y pagará los diseños conforme a la plantilla</p>	<p>Retrasos en el cronograma de ejecución, variación de algunas obras del contrato y por ende de cantidades de obra.</p>	3	2	5	Riesgo Medio	<p>Realizar una interventoría adecuada durante la etapa de Ajuste y/o Actualización y/o Unificación y/o Modificación de estudios y diseños y/o elaboración de estudios complementarios para evitar cambios que impacten negativamente el proyecto. Realizar las consultas pertinentes y oportunas cuando se encuentren diferencias o inconsistencias en los diseños.</p>

7	Específico	Interno	Ejecución	Riesgo Operacional	Ejecución de mayores cantidades de obra no autorizadas, por materiales y/o procedimientos constructivos inadecuados, y/o por deficiente programación de ejecución de las obras.	Demora en la ejecución de la obra por correctivos necesarios.	2	2	4	Riesgo Bajo	Interventoría permanente en la ejecución de las obras, para controlar obras autorizadas, materiales, procedimientos constructivos, ajustados a las obras requeridas y especificaciones técnicas contractuales.
8	Específico	Interno	Ejecución	Riesgo Operacional	Variación de cantidades de obra debidamente justificadas: Son los efectos derivados de los cambios en las condiciones técnicas que incrementen o disminuyan las cantidades previstas para la ejecución de las obras. INVIAS asume las variaciones de las cantidades de obra técnicamente requeridas para la ejecución del proyecto y el Contratista asume el riesgo de ejecutar las cantidades de obra en las variaciones que sean necesarias. Nota: Que se materialice este riesgo no será constitutivo de incumplimiento por parte del contratista.	Genera variación de las cantidades de obra previstas inicialmente, siendo necesario ajustes a las cantidades de obra	4	3	7	Riesgo Alto	Planeación, revisión, ajuste y seguimiento en la fase precontractual y contractual de forma adecuada de los diseños y cantidades de obra.
9	Específico	Interno	Ejecución	Riesgo de la Naturaleza	Inestabilidad Geológica, Geotécnica, Hidrogeológica. El riesgo puede surgir en taludes, en excavaciones a cielo abierto, efectos de erosión de márgenes de los ríos, los cuales pueden requerir de tratamiento especial de refuerzo, soporte, drenajes, tratamiento de taludes, contenciones y/o de las actividades necesarias para dar estabilidad a sitios y obras. Pueden estar asociados con mayores inversiones, mayores cantidades de obra y mayores plazos. El INVIAS asume el Riesgo por concepto de mayores cantidades de obra que sean necesarias, siempre y cuando no sean de responsabilidad del Contratista. El contratista deberá haber identificado en la pre-construcción los riesgos de este tipo sobre los cuales sea necesario realizar alguna actuación y debiera asumir la ejecución de las obras en las condiciones establecidas. Nota: Que se materialice este riesgo no será constitutivo de incumplimiento por parte del contratista.	Impacto negativo en el desarrollo del objeto contractual, Aumento de costos por necesidad de mayores cantidades de obra, y eventuales mayores plazos	3	3	6	Riesgo Alto	taludes, en excavaciones a cielo abierto, en la construcción de túneles y obras subterráneas, desprendimientos de rocas, avalanchas, variaciones geológicas, nuevos sistemas de fallamiento, las acciones de remoción en masa, reptaciones, erosiones, derrumbes, movimientos de placas, activación de fallas geológicas, diaclasas, pliegues, foliaciones, deslizamientos, entre otros, los cuales requieren de tratamiento especial de refuerzo, soporte, contenciones, consolidaciones, anclajes y de las actividades necesarias para dar estabilidad a la obra. Estos riesgos pueden estar asociados con mayores inversiones, mayores cantidades de obra y mayores plazos.

10	Específico	Interno	Ejecución	Riesgo Operacional	<p>Interferencia con las de redes de servicios públicos existentes: Ocurre por la presencia de redes existentes, que puedan interferir con el proyecto, afectando el normal desarrollo de las obras. El Contratista deberá realizar todas las gestiones que correspondan. EL INVIAS asumirá los costos que correspondan de acuerdo con lo establecido en el Capítulo III de la Ley 1682 de 2013</p>	Impacto negativo en el desarrollo del objeto contractual, por la interferencia de las redes existentes con la ejecución del proyecto	1	1	2	Riesgo Bajo	Desde la Fase Precontractual y en la etapa contractual solicitar a las Entidades encargadas de Servicios Públicos informar con el mayor detalle posible sobre la existencia de redes de servicios que puedan interferir con el proyecto. En caso de detección de una red no referenciada, gestionar de inmediato lo pertinente con la Empresa de Servicios, para la menor afectación al proyecto.
11	General	Externo	Ejecución	Riesgo Regulatorio	<p>Expedición y/o modificación de normas: Ocurre por cambios normativos o por la expedición de normas posteriores al cierre del proceso de licitación pública, que afecten las condiciones económicas y/o técnicas inicialmente pactadas.</p>	Afectación del desarrollo del contrato previsto con la normatividad existente al cierre del proceso de selección	2	3	5	Riesgo Medio	Proceso precontractual con las normas aplicables vigentes. Revisión de los cambios sustanciales de normas que se produzcan posterior al cierre del proceso de licitación pública, que afecten el normal desarrollo del contrato, con el fin de estudiar los ajustes pertinentes a que hubiere lugar.

Dentro de la matriz anterior, se pueden encontrar los riesgos económicos, operacionales, de naturaleza y sociales como lo son:

1. Los precios por debajo del presupuesto oficial que se tiene para los proyectos. Para este riesgo, se determina una implementación de los controles en la fase precontractual y contractual donde se pueda asegurar la eficiencia del contratista.
2. Salida del mercado de insumos o materias primas fundamentales para la elaboración de las obras objeto del contrato. Aquí, se realiza con análisis de datos estadísticos a partir de las fuentes de los insumos en las primeras etapas.
3. Fluctuación de precios y/o ajustes ocasionados durante la ejecución del contrato. Aquí, se realiza un análisis de cómo podría ser el comportamiento de los precios durante el contrato.
4. Orden público. Se debe hacer un control permanente sobre el estado del orden público dentro de la zona que abarca la obra.
5. Accidentalidad. Para este riesgo, se hace énfasis en que el inspector debe exigir el estricto cumplimiento de la normativa vigente sobre todas las normas que se deben cumplir en el proyecto.
6. Ejecución de mayores cantidades de obra no autorizadas por materiales y/o procedimientos constructivos inadecuados. Se realiza una interventoría permanente en la ejecución de las obras, para controlar obras autorizadas, materiales, procedimientos y demás.
7. Variación de cantidades de obras debidamente justificadas. Aquí se realiza una planeación, revisión y ajuste en toda la fase contractual del proyecto.
8. Inestabilidad geológica, geotécnica e hidrogeológica. El riesgo en este aspecto puede surgir por los taludes, en las excavaciones a cielo abierto, por desprendimiento de roca, avalanchas, variaciones geológicas, etc... Para esto se realizan una serie de estudios y planeaciones dentro de la obra para que puedan ser controlados.

9. Interferencia con las redes de servicios públicos existentes. Aquí se debe realizar una adecuada planeación para solicitar a las empresas que prestan el servicio, toda la información necesaria para evitar el daño en redes.
10. Expedición y/o modificación de normas. Se realiza un proceso contractual con las normas vigentes y también una revisión de los cambios que se puedan realizar en las normas posteriores a cierre del proceso de licitación.

Dentro del análisis, se pudo evidenciar que la matriz presentada no contempla los riesgos residuales que pueda presentar el proyecto, lo cual deja una ventana abierta a que se puedan desarrollar riesgos más adelante que hagan que los objetivos del proyecto no sean cumplidos de la mejor manera.

Con base en lo anterior, se ve un déficit, pues la mejor manera de desarrollar un plan de gestión es diligenciando una matriz de riesgos que sea evaluada y desarrollada por todos los implicados en el proyecto, y además de esto, que también sean contemplados los riesgos residuales.

Por lo anterior, aquí se presenta un ejemplo de los riesgos residuales que se pueden derivar de las respuestas presentadas para cada uno de los riesgos descritos en la matriz de riesgos del proyecto.

1. Se presenta un cambio de contratista, y a última hora el contratado, tiene precios por encima del presupuesto oficial. Aquí se evidencia una pérdida en lo que se tenía presupuestado para el proyecto, lo cual puede llevar a un atraso en las entregas programadas.
2. El análisis no se hace adecuadamente, y no se encuentra en el mercado el insumo necesario para continuar con el proyecto. Aquí se evidencia que se debe conseguir el insumo fuera del mercado colombiano lo cual conlleva a un sobrecosto y probables pérdidas en el cronograma.
3. Se presenta un cambio de gobierno, lo que hace que se incremente el IVA y por lo tanto todos los precios y ajustes suben de manera alarmante. Existe un cambio en el presupuesto del proyecto.

4. Se presenta un paro camionero de varios días y en camino vienen insumos necesarios para seguir con la ejecución del proyecto. Esto deja un atraso en el tiempo del proyecto y una probable pérdida económica si se tienen que conseguir los insumos a un precio mayor.
5. Se contrata a última hora una persona la cual no está capacitada para estar en la obra, esta persona sufre un accidente que conlleva a una demanda para la empresa por no cumplir con los requisitos legales sobre capacitaciones del nuevo personal.
6. Se fundió una placa y quedaron los pelos de las varillas en el camino de la excavación que se tiene que hacer de uno de los sótanos. La retroexcavadora se lleva todas las varillas al hacer la excavación, lo cual no permite otra opción sino romper el concreto, buscar el traslape que se realizó anteriormente y realizar otro con una varilla nueva. Esto presenta pérdidas en el presupuesto y cronograma del proyecto.
7. A última hora el diseñador estructural hace un cambio en una de las vigas el proyecto y se evidencia que es necesario hacer el cambio inmediatamente. Se tienen que cambiar las cantidades que se tenían presupuestadas desde un comienzo, y más mano de obra. Nuevamente se evidencia una pérdida en el presupuesto y el cronograma de la obra.
8. Para ahorrar costos, el residente de obra decide utilizar el estudio de suelos del lote contiguo. Luego de un tiempo de terminado el proyecto, se produce un asentamiento diferencial. Aquí se producen pérdidas no solo a nivel económico y de tiempo, sino que también está comprometido el nombre de la empresa.
9. El operario de la piloteadora no es consciente de las redes que maneja el acueducto dentro del lote, el residente no está presente al momento de la excavación. La máquina llega a una profundidad donde encuentra un obstáculo asumiendo que es roca. El operario usa una broca diferente, que lo que hace es perforar la red del acueducto. Aquí se presenta una pérdida a nivel económico, pues el arreglo de la red debe ser asumido por la empresa.
10. En un cambio de normativa, se pone en conocimiento del dueño del proyecto, que la licencia de construcción que fue otorgada ya no

cumple con los requerimientos legales. Esto hace que se tenga que solicitar la licencia de nuevo, lo cual deja un atraso en el cronograma del proyecto y una pérdida a nivel económico.

Con base en lo anterior se puede observar que el contemplar los riesgos residuales es necesario dentro de todo proyecto de ingeniería civil, ya que cualquier evento o riesgo que se pueda presentar y no sea contemplado puede llevar a grandes pérdidas, no sólo a nivel económico, sino también social y de los tiempos de ejecución del proyecto.

Además de esto, el contemplar los riesgos residuales dentro del plan de gestión de riesgos, lleva a que se tenga una respuesta inmediata frente a cualquier eventualidad que se pueda presentar, esto lleva a que el proyecto y sus gerentes puedan estar preparados para dar acción a cualquier pérdida probable dentro del proyecto. Este plan también es necesario para poder tener una reserva dentro del presupuesto que pueda solventar todas las posibles acciones que vayan a ser ejecutadas frente a los eventos negativos que se presenten después de aplicadas las primeras respuestas a los riesgos del proyecto.

CONCLUSIONES

- Es fundamental hacer una reflexión sobre la gestión de proyectos en el sector de la construcción, y así poder mostrar cómo este podría contribuir a la competitividad individual, donde pueden evidenciar mayor éxito en la ejecución de sus proyectos, y así mismo menos pérdidas a nivel económico y social.

- El adecuado desarrollo de un plan de gestión de los riesgos, requiere no solo de una inversión de costo importante, sino también de una inversión a nivel de personal; ya que, se requiere de un elevado nivel de experiencia en los proyectos y desarrollo de estos planes, para poder entender a cabalidad cómo deben ser evaluados los riesgos y cuáles deben ser las respuestas a estos.
- Es importante que, dentro del plan de gestión de los riesgos, se maneje también la evaluación para los riesgos residuales, pues de esta manera se podrá tener una respuesta para cada evento negativo que se presente dentro del proyecto, lo cual disminuirá las pérdidas dentro del mismo.
- La evaluación de los riesgos residuales se debe hacer en la etapa de planeación del proyecto, ya que es aquí donde se contempla el presupuesto que se va a tener para implementar las respuestas a estos riesgos.
- Se debe tener en cuenta que la evaluación a los riesgos residuales se debe hacer de la misma manera como se evalúan los riesgos primarios, ya que esto dará una mayor seguridad frente a la posibilidad de que el evento se presente o no en el proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

Bahamid, R A; Doh S I. (2017). "A review of risk management process in construction projects of developing countries". Materials Science and Engineering. Vol. 271. Pahang, Malaysia.

- Bastidas, Arnold; Capador, David. (2017). "Análisis cualitativo de riesgos en proyectos de vivienda unifamiliar". Trabajo de grado para optar al título de especialista en gerencia de obras. Universidad católica de Colombia. Bogotá D.C.
- Sanchez, Diego. (2015). "Análisis de la gestión de riesgos en el desarrollo de proyectos innovadores en ingeniería civil". Universidad del Bío-Bío. Concepción.
- Morales, Felipe. (2015). "Análisis y gestión de riesgos y oportunidades en grandes proyectos industriales". Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. México.
- Torres, Dante. (2006). "Buen gobierno, gestión del riesgo y auditoría". Revista del Departamento Académico de Ciencias Administrativas. Año 1, número 2. Perú.
- Calzada Pando, Radel; de León Cano, José Manuel. "Características de la gestión de riesgos en las empresas cubanas". Revista Cubana de Ciencias Informáticas. Vol. 4, núm. 3-4. La Habana, Cuba.
- Rezakhani, Pejman. (2012). "Classifying key risk factors in construction projects". Kyungpook National University. Korea.
- García Valbuena, Sandra Milena. (2012). "Ensayo de gestión y análisis de riesgos". Universidad Militar Nueva Granada. Facultad de ciencias económicas. Bogotá D.C.
- Figuerola Montes, Luis Edgardo. (2015). "Gestión de riesgos en los laboratorios clínicos". Acta Médica Peruana. Vol. 32, núm. 4. Colegio Médico del Perú. Lima, Perú.
- Burueño, Antonio. (2013). "Gestión de riesgos en construcción". Ponencia FCC construcciones, servicios ciudadanos.
- Dotres Zuñiga, Silvia. (2018). "Gestión de riesgo en inversiones constructivas. Experiencias en la provincia de Holguín". Ciencias Holguín, Vol. 24, núm. 4. Centro de información y gestión tecnológica de Holguín, Cuba.
- Morón Vásquez, Adreana Josefina; Reyes Matheus, Marioly Margarita; Urbina Chirinos, Ángel Antonio. (2015). "Gestión de riesgos en la empresa R.C. Agelvis. Multiciencias, Vol. 15, núm. 4. Universidad del Zulia. Punto Fijo, Venezuela.

- Martinez Hernandez, Rosalba; Blanco Dopico, María Isabel. (2017). "Gestión de riesgos: reflexiones desde un enfoque de gestión empresarial emergente". Revista Venezolana de Gerencia, vol. 22, núm. 80. Universidad del Zulia, Venezuela.
- Soto Quintana, Antonio José; Stagg, Marcial; Valente Martínez, María Rosa. (2009). "Gestión del riesgo operacional en la banca universal venezolana". Revista Venezolana de Gerencia, vol. 14, núm. 45. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.
- Mohamed Sayed Bassiony, Ahmed Abd El-Jarim; Omar Aly Mosa, El Nawawy; Ahmed Mohamed, Abdel-Alim. (2015). "Identification and assessment of risk factors affecting construction projects". Housing and Building National Research Center, vol.13. Egipto.
- Banaitiene, Nerija; Banaitis, Audrius. (2012). "Risk management in construction projects". Department of Construction Economics and Property Management, Faculty of civil engineering. Vilnius Gediminas Technical University, Vilnius, Lithuania.
- Tworek, Piotr. (2012). "Integrated risk management in construction enterprises- theoretical approach". Journal of economics & management, vol. 8. Katowice.
- Martinez Hernandez, Rosalba; Pastor Perez, María del Pilar. (2018). "Interrelación entre riesgo e innovación: percepción de riesgos por gestores de proyectos". Journal of technology, management and innovation, vol. 13, núm. 2.
- Gisbert, Alejandro. (2017). "La gestión macroprudencial bancaria: una propuesta de tres modelos de previsión de riesgos". Tesis doctoral, facultad de ciencias económicas y empresariales. Departamento de empresa y economía. Barcelona, España.
- Rodríguez, Sergio Sebastián. (2012). "Metodología para la gestión del riesgo en proyectos". Proyecto fin de carrera, universidad autónoma de Madrid. Madrid, España.
- Hernandez Díaz, Neysis; Yelandy Leyva, Maikel; Cuza García, Betsy. (2013). "Modelos causales para la gestión de riesgos". Revista Cubana de Ciencias Informáticas, vol. 7, núm. 4. Universidad de las Ciencias Informáticas. Ciudad de la Habana, Cuba.

- Lara San Martín, Alejandro. (2013). "Percepción social en la gestión del riesgo de inundación en un área mediterránea". Tesis doctoral. Universitat de Girona. Gerona, España.
- Hamburger Rivera, Heybert José; Puerta Rodríguez, Ian Carlos. (2014). "Plan de gestión de riesgos constructivos en edificaciones institucionales bajo los lineamientos del PMI". Universidad de Cartagena, programa de ingeniería civil. Cartagena, Colombia.
- Akinbile, B. F; Ofuyatano, M; Oni, O. Z; Agboola, O. D. (2018). "Risk management and its influence on construction project in Nigeria". International Journal of Engineering, tome XVI, fascicule 3. Canaan, Nigeria.
- Kamane, Satish; Mahadik, Sandip. "Risk management in construction industry". Second International Conference on Emerging Trends in engineering. Magdum of Engineering, Jaysingpur.
- Abu Mousa, Jaser Hmaid. (2005). "Risk management in construction projects from contractors and owners perspectives". Islamic University of Gaza, faculty of engineering. Palestine.
- Gajewska, Ewelina; Ropel, Mikaela. (2011). "Risk management practices in a construction project- a case study". Chalmers University Of Technology. Goteborg, Sweden.
- Goh Siew, Cheng; Abdul-Rahman, Hamzah. (2013). "The identification and management of major risks in the Malaysian construction industry". Journal of construction in developing countries, vol. 18. Malaysia.
- Altez Villanueva, Luis Fernando. (2009). "Asegurando el valor en proyectos de construcción: Un estudio de técnicas y herramientas de gestión de riesgos en la etapa de construcción". Pontificia universidad católica del Perú, facultad de ciencias e ingeniería. Lima, Perú.
- Oliveros Aguirre, Johana Patricia. (2018). "Aplicación de una metodología de evaluación financiera en los proyectos de crecimiento de Ecopetrol. S.A, Según el nuevo modelo de gestión de proyectos ("EDP") incorporando el análisis de riesgos 2018". Universidad de Santander, maestría en finanzas. Bucaramanga, Colombia.
- Echeverría Jadraque, Daniel; Conejo Sánchez, Carlos José. (2018). "Manuel para Project managers (3ª Edición) cómo gestionar proyectos con éxito. Ed. Wolters Kluwer.

Ocaña, José Andrés. (2012). "Gestión de proyectos con mapas mentales. Vol. 1. Ed. Club Universitario.

Reyes Castro, Jaime Enrique; Porras Garzón, Luis Orlando. "Riesgos residuales". Diplomado en gestión de seguridad y riesgo, Universidad Piloto de Colombia. Bogotá, Colombia.

Mulcahy, Rita; PMP, y otros. (2013). "Preparación para el examen PMP. Aprendizaje acelerado para aprobar el examen PMP de PMI". RMC Publications.

Project Management Institute, "A Guide To The Project Management Body Of Knowledge (PMBOK Guides)", 5a. edición.