



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN

FACULTAD DE INGENIERÍA

UNIDAD DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

**“DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE RIESGOS EN
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN”**

TESIS

PRESENTADA POR:

I.C. MARCOS FELIPE YERVES DÍAZ

EN OPCIÓN AL GRADO DE

MAESTRO EN INGENIERÍA

OPCIÓN CONSTRUCCIÓN

MÉRIDA, YUCATÁN, MÉXICO

2017

Aunque este trabajo hubiera servido para el examen de grado y hubiera sido aprobado por el sínodo, solo el autor es responsable de las doctrinas emitidas en él.

AGRADECIMIENTOS

Mis más sinceros agradecimientos a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán, por el apoyo otorgado para desarrollarme académicamente y así contribuir a mi superación personal.

Al consejo nacional de ciencia y tecnología (CONACYT) por el apoyo económico otorgado para cubrir los gastos generados durante mis estudios.

RESUMEN

Todos los proyectos de construcción están propensos a sufrir algún tipo de riesgo. Los riesgos son inherentes a cualquier proyecto de construcción, ya sea del tipo residencial, edificación, carretero, etc. Este estudio sirvió para conocer la situación de la administración de riesgos en los proyectos del Estado de Yucatán, cuáles son los principales riesgos de la zona de estudio, si se responden los riesgos y que respuestas se dan, si se administran los riesgos, si las empresas constructoras cuentan con conocimientos del proceso de administración de riesgos.

La presente investigación tiene por objetivo realizar un diagnóstico de la gestión de riesgos en la etapa de ejecución de los proyectos de construcción del estado de Yucatán. En el estado de Yucatán no hay indicios de que se hayan realizado investigaciones relativas a la administración de riesgos, ya que únicamente se ha encontrado una investigación realizada en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán que habla acerca de esta temática a nivel organizacional.

La unidad de análisis fueron los riesgos en los proyectos de construcción, específicamente los que pueden ocurrir en la etapa de ejecución del proyecto. Se tuvo como muestra quince proyectos de construcción de tamaño mediano y grandes, los cuales sirvieron para recabar toda la información pertinente acerca de los riesgos.

Para lograr la recolección de esta información se llevaron a cabo entrevistas al personal responsable de los proyectos de construcción (gerentes de construcción, superintendentes, etc.), en las entrevistas se aplicaron diversos formatos como de identificación de riesgos, de valoración de riesgos y de evaluación del grado de madurez.

Como resultado del estudio se obtuvieron los principales riesgos de la zona de estudio a los cuales los proyectos de magnitud mediana y grande están propensos, como la escasez de mano de obra calificada, indefiniciones de proyectos, etc. También se obtuvo el nivel de madurez de la administración de riesgos, que se refiere a que nivel o medida en que las empresas constructoras administran los riesgos para sus proyectos de construcción. Se obtuvo que las empresas constructoras tienen un nivel

“Repetible”, el cual dentro de los 4 niveles de madurez se encuentra en el segundo, siendo el cuarto el óptimo.

ABSTRACT

All construction projects are susceptible to suffer some kind of risk. The risks are inherent to any construction project, whether it is engineering construction, new home building, institutional and commercial constructions, or others. This research served to determine the actual situation of the risk management in the construction projects in the State of Yucatan. Being this: the main risks of the studied area, if those risks have any kind of response, which answers are given, if the risks are managed and if the construction companies have knowledge of the risk management process.

The aim of this research is to make a diagnosis of the risk management in the construction phase of the construction projects carried out in the State of Yucatan. In this location, there is indication of scarce research work concerning construction risk management, since only one study has been found in the Faculty of Engineering of the Autonomous University of Yucatan regarding this topic.

The unit of analysis was the risks in the construction projects, specifically those that may occur during the execution stage. Fifteen medium and large construction projects were taken as samples, which served to gather all the pertinent information about the risks.

To achieve the data information, interviews were made with the people responsible for the construction projects (construction managers, superintendents, etc.). In these interviews, several question formats were applied such as risk identification, risk assessment and evaluation of the maturity level.

As a result of the study, the main risks where obtained from the medium and large magnitude projects that are prone to risks, such as the lack of skilled labor, poor project definition, etc. The level of maturity of risk management was also obtained, which refers to the level or measure in which the construction companies manage the risks in their projects. It was found that construction companies have a "Repeatable" level, which is the second level out of four level (i.e. two levels below the optimum one).

CONTENIDO

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Objetivos	56
1.2.1. Objetivo General	56
1.2.2. Objetivos Específicos	56
CAPITULO 2: REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	67
2.1. Definición de riesgo.....	67
2.2. Clasificación de los riesgos	89
2.3. Clasificación de los riesgos en la Industria de la Construcción	940
2.4. Fuentes comunes de riesgos en los proyectos de construcción	1044
2.5. Definición de Administración de Riesgos (A. R.).....	1142
2.6. Proceso de la A. R.	1142
2.7. Importancia de la A. R.....	1243
2.8. Principios de la A. R.....	1243
2.9. A. R. en proyectos de construcción.....	1445
2.10. Estrategias para la A. R. en proyectos de construcción	1445
2.10.1. Identificación de riesgos	1546
2.10.2. Análisis de riesgos	1647
2.10.3. Respuesta a los riesgos	1920
2.10.4. Monitoreo	2122
2.11. Estudios sobre la madurez de la A. R.	2122
2.12. Modelo para evaluar la madurez de la A. R.	2223
2.12.1. Atributos para evaluar la madurez de la A. R.	2324
2.12.2. Niveles de madurez.....	2324
2.12.3. Descripciones o preguntas de los atributos.....	2627
CAPITULO 3: METODOLOGÍA.....	30
3. Estrategia de investigación	30
3.1. Etapas de investigación.....	31
3.1.2. Definición de los principales riesgos en la industria de la construcción considerados a nivel internacional	33
3.1.3. Diseño, elaboración y aplicación del primer instrumento	35
3.1.4. Análisis de información obtenida con el primer instrumento.....	37

3.1.5.	Diseño, elaboración y aplicación del segundo instrumento	40
3.1.6.	Análisis de la información del segundo instrumento.....	46
CAPITULO 4: RESULTADOS		49
4.1.	Principales riesgos en los proyectos de construcción del estado de Yucatán	49
4.1.1.	Principales riesgos identificados por los entrevistados en sus proyectos de construcción.....	49
4.1.2.	Principales riesgos en el ámbito internacional.....	51
4.1.3.	Principales riesgos en la zona de estudio	52
4.1.4.	Clasificación de los riesgos	53
4.2.	Parámetros más afectados por los principales riesgos	56
4.3.	Respuesta a los riesgos	57
4.3.2.	Respuesta a riesgos de acuerdo con un análisis cualitativo	58
4.3.3.	Comparación de las respuestas a los riesgos	61
4.4.	Nivel de la madurez de la administración de riesgos en los proyectos de construcción de las empresas participantes	64
CAPITULO 5: DISCUSION.....		66
5.1.	Principales riesgos en los proyectos de construcción del estado de Yucatán	66
5.2.	Semejanza de los riesgos de los proyectos de construcción de la zona de estudio.	7367
5.3.	Respuesta a los riesgos	7367
5.4.	Madurez de la administración de riesgos	7767
CAPITULO 6. CONCLUSIONES.....		8167
REFERENCIAS:.....		8367
ANEXO A		8567
APENDICE A.....		8667
APENDICE B.....		9567

ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 1. Clasificación de riesgos
- Tabla 2. Categorización de riesgos
- Tabla 3. Principios de la administración de riesgos
- Tabla 4. Técnicas para Identificar Riesgos.
- Tabla 5. Probabilidad de ocurrencia
- Tabla 6. Parámetros para indicar el impacto en tiempo, costo y calidad
- Tabla 7. Matriz de probabilidad e impacto
- Tabla 8. Comparación de modelos de madurez de riesgo
- Tabla 9. Niveles de madurez
- Tabla 10. Descripción y preguntas para cada atributo
- Tabla 11. Clasificación del tamaño de obra de construcción
- Tabla 12. Características de los Proyectos
- Tabla 13. Principales riesgos obtenidos de la literatura a nivel internacional
- Tabla 14. Agrupación de riesgos
- Tabla 15. Promedio de grado de importancia de riesgos
- Tabla 16. Formato para analizar los principales riesgos
- Tabla 17. Principales riesgos identificados por los entrevistados
- Tabla 18. Principales riesgos obtenidos de la literatura internacional
- Tabla 19. Principales riesgos de la zona de estudio
- Tabla 20. Riesgos de nivel alto
- Tabla 21. Riesgos de nivel moderado
- Tabla 22. Riesgos de nivel bajo
- Tabla 23. Parámetros afectados por los riesgos
- Tabla 24. Respuesta a los riesgos de acuerdo con las acciones de los entrevistados
- Tabla 25. Respuesta a los riesgos
- Tabla 26. Comparativa de respuesta a los riesgos
- Tabla 27. Nivel de madurez de la administración de riesgo
- Tabla 28. Riesgos similares

Tabla 29. Comparación de respuesta a riesgos

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Concepto de riesgo

Figura 2. Procesos de la administración de riesgos (Smith 2006)

Figura 3. Diagrama de respuesta a riesgos

Figura 4. Procedimiento para ordenar los principales riesgos

Figura 5. Diagrama de respuesta a riesgos probabilidad de 0.50 e impacto de 0.20

Figura 6. Diagrama de respuesta a riesgos probabilidad de 0.40 e impacto de 0.30

Figura 7. Riesgos altos, moderados y bajos de los proyectos de construcción

Figura 8. Respuesta a los principales riesgos

Figura 9. Nivel de madurez de la administración de riesgos global

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

De acuerdo con el Project Management Institute (PMI) un riesgo de un proyecto es un evento incierto que, de producirse, impacta al menos un objetivo del proyecto (tiempo, costo, calidad, sustentabilidad o seguridad). Cuando hablamos de riesgo, éste puede ser negativo o positivo. Los riesgos negativos son los que afectan a los proyectos de forma desfavorable, como puede ser los fenómenos naturales; los riesgos positivos son los que afectan al proyecto de manera favorable, como puede ser la posibilidad de actualización tecnológica para mejorar los procesos y técnicas para el diseño, lo cual es muy beneficioso para la organización¹.

La administración de riesgos se define como el proceso sistemático de identificar, analizar y responder hacia los riesgos de un proyecto². No existe un proceso de administración de riesgos general, ya que diversos autores lo han estudiado desde diferentes puntos de vista y enfoques. Lo que sí se puede apreciar es la similitud de los procesos entre sí, como el de identificar riesgos, analizarlos y responder ante ellos.

La administración de riesgos en proyectos de construcción ha sido reconocida como un proceso muy importante para lograr los objetivos del proyecto.

La administración de riesgos puede ser aplicada a nivel organización o a nivel proyecto. La presente tesis está enfocada a la administración de riesgos a nivel proyecto, centrado en los riesgos durante la etapa de construcción de un proyecto.

La industria de la construcción a nivel mundial es considerada como una de las industrias más riesgosas ³. Ante este alto grado de riesgos resulta indispensable

¹ Narváez M. (2016). Gestión de Riesgos En La Fase de Diseño Para Proyectos de Construcción Utilizando La Guía PMBOK. Ingeniería Civil-Universidad Militar Nueva Granada. Colombia.

² PMI (2013), Guía de Los Fundamentos Para La Dirección de Proyectos (Guía Del PMBOK®).Newton Square. Pennsylvania. EE.UU.

³ Olutuase S. (2014). A Study of Safety Management in the Nigerian Construction Industry. "Journal of Business and Management". 16(3), 2319–7668.

conocer las maneras en que los riesgos pueden ser disminuidos. Narvaes⁴ en su estudio desarrollado indica que los proyectos suelen estar sujetos a la incertidumbre. A menudo esta incertidumbre es de una magnitud significativa. Con el fin de hacer frente a esa incertidumbre, el análisis de riesgos de proyecto es cada vez más recomendado.

Todos los proyectos de construcción son propensos a sufrir algún tipo de riesgo. Baarts and Longley⁵ indican que todas las partes (directores, contratistas, consultores, accionistas) que se encuentran involucradas en la industria de la construcción se enfrentan a riesgos. Algunos de estos riesgos son propios de alguna de estas partes, mientras que otras son compartidas⁶. Los riesgos se encuentran presentes en todas las actividades de un proyecto, la única diferencia entre éstos radica en el impacto económico que puedan representar⁷.

Un proyecto de construcción está conformado por lo menos por cuatro etapas: planeación, diseño, construcción, y operación y mantenimiento. Los riesgos en los proyectos se pueden presentar en cualquiera de las etapas del ciclo de vida de los proyectos. Osipova⁸ realizó un estudio de la administración de riesgos en las diferentes fases de un proyecto de construcción, Narváez⁹ realizó un estudio de la administración de riesgos en la fase de diseño para proyectos de construcción.

Internacionalmente se han realizado diversos estudios relativos a este tema; algunos se enfocan en las herramientas disponibles para mitigarlos. Osman se enfocó en investigar cómo los seguros funcionan como herramienta para transferir los riesgos¹⁰. Los estudios relativos a la administración de riesgos han tenido diversos enfoques; algunos

⁴ Narváez M. *op. cit.*

⁵ Baarts J, Longley N, Robinson A. (2003). Construction and Infrastructure Projects – Risk Management through Insurance. Allens Arthur Robinson. Queensland, Brisbane.

⁶ *ibid*

⁷ Ehsan N. et al (2010). Risk Management in Construction Industry. "3rd International Conference on Computer Science and Information Technology". 16–21.

⁸ Osipova E. (2007). Risk Management in the Different Phases of a Construction. Department of Civil, Mining and Environment Engineering Luleå University of technology. Luleå. Suecia.

⁹ Narváez M. *op. cit.*

¹⁰ Osman Y. (2012). The Use of Insurance as a Major Tool in Risk Management in the Ghanaian Construction Industry. Kwame Nkrumah University Of Science and Technology. Kumasi. Ashanti.

se han realizado con el enfoque de conocer cuáles son los principales riesgos en los proyectos de construcción de alguna zona, otros se han dedicado a analizar los riesgos a través de varias herramientas (cualitativas y cuantitativas), otros han evaluado las respuestas a los riesgos, mientras que otros han decidido evaluar las prácticas de las empresas constructoras.

Varias herramientas para administrar riesgos están disponibles; desafortunadamente no todas son adecuadas para muchas industrias, organizaciones o proyectos¹¹. Parte del proceso de administrar los riesgos es el control que se tiene sobre éstos. De acuerdo con Baarts y Longley los riesgos pueden ser controlados de numerosas maneras: Los riesgos pueden ser controlados de varias maneras: pueden ser asumidos (ejemplo: tomar el riesgo), pueden ser compartidos (ejemplo: subcontratar algún trabajo), pueden ser valuados o tener un precio (ejemplo: integrado en un precio en la oferta), pueden ser negados (ejemplo: rechazar un trabajo), pueden ser disminuidos, etc.¹².

Las respuestas a los riesgos pueden clasificarse de cuatro tipos: prevenir o evitar, transferir, mitigar o aceptar ¹³, en la sección de revisión de literatura se profundizará acerca de estas respuestas a los riesgos.

Existen diversos niveles de administración de riesgos. El proceso de obtención de estos niveles se puede realizar mediante modelos que evalúan la madurez de la administración de riesgos. Estos modelos evalúan con base en las características del proceso de administración de riesgos, así como otros aspectos de la cultura de administración. Existen diversos modelos que evalúan dicha madurez, como el que se utilizó en el estudio denominado "Evaluating risk management Practices in construction

¹¹ Zwikael O, Sadeh A (2006). Planning Effort as an Effective Risk Management Tool, "Journal of Operations Management" 25(4), 755–67.

¹² Baarts y Longley. *Op cit*.

¹³ Chapman C, Ward S (2003). Project Risk Management. 2d edition John Wiley and Sons. Southampton, England.

organizations¹⁴” en donde se describe el desarrollo de un instrumento basado en el modelo de madurez de la organización para evaluar la capacidad de administración de riesgos en las empresas constructoras.

Debido a la incertidumbre que existe en los proyectos de construcción, es importante conocer cuál es el nivel de administración de las empresas enfocado a dichos proyectos, ya que esto ayuda en la disminución de dicha incertidumbre.

A menudo se escuchan infortunios de empresas constructoras en bancarrota, de proyectos fallidos o proyectos cuyos importes de presupuestos finales superan los establecidos en el presupuesto inicial. Muchas problemáticas de los proyectos que llevan a los infortunios comentados anteriormente se podrían disminuir o controlar a través de la administración de riesgos.

Actualmente, en el sector de la construcción del estado de Yucatán, no existen indicios de la utilización de la administración de riesgos en los proyectos de construcción; no hay evidencia en cuanto a documentos publicados o escritos que indiquen que las empresas constructoras del estado utilicen esta filosofía en sus proyectos de construcción¹⁵. Entre algunas razones de esta omisión puede encontrarse la falta de conocimiento con respecto a esta materia, o la falta de interés por parte de los directivos de las empresas en invertir en este concepto.

Es de suma importancia la consideración de la administración de riesgos en los proyectos de construcción, ya que existen numerosas fuentes que pueden hacer que no se cumpla con los objetivos de un proyecto. Las fuentes más comunes de riesgos en los proyectos de construcción son: cambios en los alcances de los proyectos y requisitos, errores en el diseño u omisiones, roles y responsabilidades definidas de

¹⁴ Serpell A. et al. (2015). Evaluating Risk Management Practices in Construction Organizations. "Procedia - Social and Behavioral Sciences". 194, 201–10.

¹⁵ Be J (2014). Administración de Riesgos En Empresas Constructoras Del Estado de Yucatan. Universidad Autónoma de Yucatan. Yucatán. México.

manera inadecuada, insuficiente personal capacitado, contratistas con experiencia inadecuada, etc.¹⁶.

En el Estado de Yucatán no se han realizado investigaciones acerca de la administración de riesgos en los proyectos, excepto por Be García¹⁷. Aunque se enfocó en la administración de riesgos de las empresas constructoras, también abordó la temática de los riesgos más comunes en los proyectos de construcción. El presente estudio continuará esta línea de investigación de la administración de riesgos, pero enfocándose más hacia la administración de riesgos en los proyectos de construcción durante su etapa de construcción.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Realizar un diagnóstico de la gestión de riesgos en la etapa de ejecución de los proyectos de construcción del estado de Yucatán.

1.2.2. Objetivos Específicos

1. Determinar los riesgos que las empresas constructoras están gestionando.
2. Investigar si las respuestas a los riesgos que toman los constructores de la zona de estudio son las adecuadas, en comparación con las respuestas provenientes de un análisis cualitativo acorde con la teoría de administración de riesgos.
3. Determinar el nivel de madurez de la administración de riesgos en diversos proyectos de construcción del estado de Yucatán.

¹⁶ Ehsan N. et al. *op. cit.*

¹⁷ Be Garcia. *op. cit.*

CAPITULO 2: REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. Definición de riesgo

El significado de riesgo puede ser definido de varias maneras; Hopkin define el riesgo como la oportunidad o posibilidad de peligro, pérdida, lesiones y otras consecuencias adversas¹⁸.

El Instituto de Administración de Riesgos (IRM), define el riesgo como la combinación de la probabilidad de un evento y sus consecuencias.

La naturaleza de cualquier riesgo está compuesta por tres elementos fundamentales¹⁹ que son el evento, la probabilidad de ocurrencia y el impacto. En la Figura 1 se muestra dicha naturaleza.

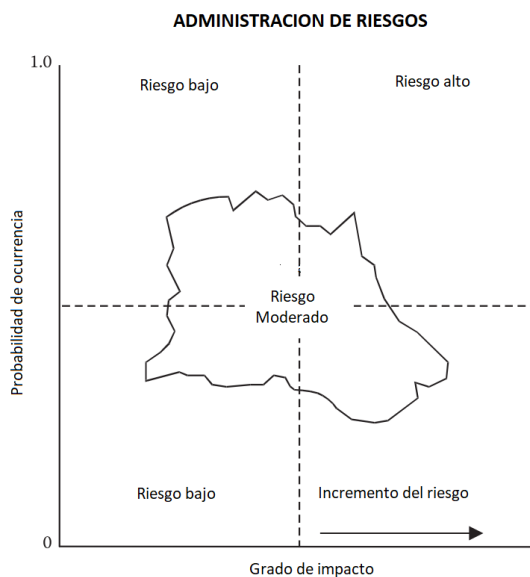


Figura 1. Concepto de riesgo²⁰.

¹⁸ Hopkin P(2010). Fundamentals of Risk Management. First Edit. Kogan Page Limited. London, England.

¹⁹ Pritchard C (2015). Risk Management: Concepts and Guidance, Flfth Edit. Taylor & Francis Group. London, England.

²⁰ Ibid.

Con base a la Figura 1 podemos clasificar los niveles de riesgos de la siguiente manera²¹:

- Baja probabilidad y bajo impacto es igual a un riesgo bajo
- Alta probabilidad y alto impacto es igual a un riesgo alto
- Alta probabilidad y bajo impacto es igual a un riesgo bajo

Un riesgo puede tener una o más causas y de materializarse, uno o más impactos. Una causa puede ser un requisito especificado o potencial, un supuesto, una restricción o una condición que crea la posibilidad de consecuencias tanto negativas como positivas. Por ejemplo, entre las causas se podría incluir el requisito de obtener un permiso ambiental para realizar el trabajo, o contar con una cantidad limitada de personal asignado para el diseño del proyecto²².

El sector de la construcción, al igual que otros sectores, se desarrolla bajo condiciones de incertidumbre, por consiguiente, aparecerán riesgos a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto²³.

Los riesgos de un proyecto pueden ser conocidos y no conocidos. Los primeros son aquellos que han sido identificados y analizados, lo que hace posible planificar respuestas para tales riesgos. A los riesgos conocidos que no se pueden administrar de manera proactiva se les debe asignar una reserva para contingencias. Los riesgos desconocidos no se pueden administrar de manera proactiva²⁴.

²¹ Pritchard C. *op. cit.*

²² PMI. *op. cit.*

²³ Barber R (2005). Understanding Internally Generated Risks in Projects, "International Journal of Project Management", 23(8), 584–90.

²⁴ Ibid.

2.2. Clasificación de los riesgos

El PMBOK ²⁵ ha clasificado los riesgos de diferentes maneras. En la tabla 1 se muestra una clasificación, así como sus correspondientes ejemplos basados en la experiencia del investigador:

Tabla 1. Clasificación de riesgos.

Clasificación general	Sub clasificación	Ejemplo
TÉCNICO	Requisitos	No contar con maquinarias o materiales que no cumplan con los requisitos establecidos en el proyecto
	Tecnología	Escasez de maquinaria adecuada para ejecución de trabajos
	Complejidad e interfaces	Diseños incompletos y especificaciones inadecuadas
	Desempeño y fiabilidad	Procesos de construcción ineficientes
	Calidad	Falta de cumplimiento de los parámetros de calidad solicitados por el cliente
EXTERNOS	Subcontratistas y proveedores	Falta de contratistas capacitados para ejecución de trabajos
	Normativa	Omisión de las normas requeridas por el cliente
	Mercado	Devaluación de la moneda
	Cliente	Omisión de pagos por parte de cliente.
	Clima	Desastre natural como huracán, tormenta, etc.
DE LA ORGANIZACIÓN	Dependencias del proyecto	Falta de experiencia en la elaboración de documentos para cobro a dependencias
	Recursos	Falta de recursos de personal para ejecutar los proyectos debidamente
	Financiamiento	Falta de liquidez para financiar las obras, pagar contratistas, etc.
	Priorización	Enfocar recursos a rubros con bajo nivel de importancia.
DIRECCIÓN DE PROYECTOS	Estimación	Errores en estimaciones para cobro a clientes

²⁵ PMI *op. cit.*

Continua Tabla 2

Clasificación de riesgos en proyectos de construcción		
Clasificación general	Sub clasificación	Ejemplo
DIRECCIÓN DE PROYECTOS	Planificación	Manejo ineficiente de insumos, procuración ineficiente
	Control	Atrasos en la ejecución de los proyectos con respecto al programa de obra
	Comunicación	Fallas en la comunicación efectiva del proyecto por no contar con los canales de comunicación adecuados.

2.3. Clasificación de los riesgos en la Industria de la Construcción

Ehsan et al, categorizaron los riesgos asociados a la industria de la construcción como se muestra en la Tabla 2²⁶:

Tabla 2. Categorización de riesgos²⁷.

Categoría de riesgo	Ejemplo de riesgo
Riesgos técnicos	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación inadecuada del sitio • Diseño incompleto. • Incertidumbre en cuanto al origen y disponibilidad de los materiales • Adecuación de especificaciones
Riesgos logísticos	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad de facilidades para transportación • Disponibilidad de recursos, particularmente de equipo de construcción, combustibles, mano de obra
Riesgos asociados a la administración	<ul style="list-style-type: none"> • Incertidumbre en la productividad de los recursos • Problemas con relaciones laborales
Riesgos del medio ambiente o entorno	<ul style="list-style-type: none"> • Desastres naturales • Implicaciones por temporadas

²⁶ Ehsan N. et al. *op. Cit.*

²⁷ *Ibid.*

Continuación de Tabla 2

Categoría de riesgo	Ejemplo de riesgo
Riesgos financieros	<ul style="list-style-type: none"> • Retrasos en cobros o pagos • Inflación • Impuestos locales • Disponibilidad y fluctuación de tipos de cambios extranjeros
Riesgos socio-políticos	<ul style="list-style-type: none"> • Restricciones en la disponibilidad y empleo de personal extranjero • Aduanas y restricciones de importación y procedimientos • Dificultades para disponer de equipo e instalaciones • Insistencia en el uso de empresas locales

2.4. Fuentes comunes de riesgos en los proyectos de construcción

Ehsan et al definieron las fuentes más comunes de riesgos en los proyectos de construcción²⁸:

- Cambios en los objetivos y requerimientos en el proyecto
- Errores y omisiones de diseño
- Inadecuada definición de roles y responsabilidades
- Personal con habilidades insuficientes
- Subcontratos
- Contratistas con experiencia inadecuada
- Falta de certeza con respecto a las relaciones fundamentales entre los participantes del proyecto
- Nuevas tecnologías
- Falta de familiaridad con respecto a las condiciones locales

²⁸ Ehsan N. et al. *op. cit.*

2.5. Definición de Administración de Riesgos (A. R.)

En el contexto de la industria de la construcción, la administración de riesgos en los proyectos es una manera sistemática de identificar, analizar y lidiar con los riesgos asociados a proyectos cuya premisa es alcanzar los objetivos de éstos²⁹.

El PMBOK describe la administración de riesgos como el proceso que se ocupa de la planeación de la administración de riesgos, identificación, análisis, respuesta, monitoreo o seguimiento y control en un proyecto³⁰. La administración de riesgos comienza con la temprana y efectiva identificación y evaluación de los riesgos³¹. El proceso de administración también incluye estrategias para responder a riesgos que se definen como retención de riesgos, transferencia de riesgos, reducción de riesgos y evitar los riesgos³².

2.6. Proceso de la A. R.

Existen varios procesos o metodologías de administración de riesgos, ya que diferentes organismos u autores han analizado el proceso de la administración de riesgos. Entre algunos de ellos podemos encontrar a la Guía del PMBOK (Project management book of guidance) del PMI, el estándar del Instituto de la Administración de Riesgos, el estándar británico BS 31100 y el marco para la administración de riesgos de empresas de COSO (COSO ERM).

El IRM (Instituto de la Administración de riesgos) establece el proceso de la administración de la siguiente manera³³:

- Estimación de riesgos:
 - Análisis de riesgos
 - Evaluación de riesgos

²⁹ Zou P, Zhang G, Wang J. (2007) Understanding the Key Risks in Construction Projects in China. "International Journal of Project Management" 25(6), 601–14.

³⁰ PMI *op. cit.*

³¹ Smith N, Nerna T, Jobling P. (2006). Managing Risk in Construction Projects, 2nd edition. Blackwell Publishing. Oxford, England.

³² Raferty J. (1999). Risk Analysis in Project Management. 1era ed. E&FN Spon. London, England.

³³ Hopkin P. *op cit.*

- Informe de riesgos (amenazas y oportunidades)
- Decisiones
- Tratamiento de riesgos
- Reporte de riesgos residuales
- Monitoreo

2.7. Importancia de la A. R.

Los proyectos de construcción son impredecibles. La administración de riesgos en proyectos de construcción es un proceso muy importante en orden de alcanzar los objetivos del mismo, ya que esto viene siendo un requerimiento fundamental para todos los proyectos³⁴. A menudo se enfoca en la reducción de la variabilidad de los resultados y en la administración o gestión de los controles de riesgos.

La administración de riesgos es un área importante de la administración de proyectos, ya que permite anticipar la ocurrencia de eventos que pueden afectar adversamente al proyecto de construcción; de igual manera define las acciones necesarias para minimizar los impactos de dichos riesgos³⁵.

En la industria de la construcción, los riesgos son inevitables y se presentan a lo largo del ciclo de vida de los proyectos; las organizaciones deben manejarlos de forma proactiva.³⁶

2.8. Principios de la A. R.

La administración de riesgos opera con base a un conjunto de principios, estos principios se han definido en varias ocasiones³⁷. El estándar británico BS 31100 establece 11 principios de administración de riesgos y el estándar internacional ISO

³⁴ Oyegoke A (2006). Construction Industry Overview in the UK, US, Japan and Finland: A Comparative Analysis. "Journal of Construction Research". 7(1/2), 13–31.

³⁵ Serpell A. *op cit.*

³⁶ Ibid.

³⁷ Hopkin P. *op cit.*

31000 también incluye una lista detallada de los principios sugeridos de administración de riesgos.

Hopkin consolidó los documentos anteriores en la siguiente lista, donde se sugiere que la exitosa administración de riesgos inicialmente será³⁸:

- Proporcional al nivel de riesgo dentro de la organización
- Alineada con otras actividades comerciales
- Entendible sistemática y estructurada.
- Embebido dentro de los procesos de negocios
- Dinámico, iterativo y receptivo a los cambios

El listado anterior proporciona el acrónimo de PACED y provee una muy buena serie de principios que son el fundamento de un exitoso acercamiento a la administración de riesgos dentro de cualquier organización. La Tabla 3 muestra una descripción más detallada de los principios PACED.

Tabla 3. Principios de la administración de riesgos³⁹.

Principio	Descripción
Proporcional	Las actividades de la administración de riesgos deben ser proporcionales al nivel de riesgos enfrentados por la organización
Alineada	Las actividades de la administración de riesgos deben ser alineadas o sincronizadas con las demás actividades en la organización.
Integral	Con el fin de ser completamente efectivo, el enfoque de la administración de riesgos debe ser integral.
Embebido	Las actividades de la administración de riesgos deben estar embebidas dentro de la organización.
Dinámico	Las actividades de la administración de riesgos deben ser dinámicas y responsivas a los riesgos cambiantes y emergentes.

³⁸ Ibid

³⁹ Ibid.

2.9. A. R. en proyectos de construcción.

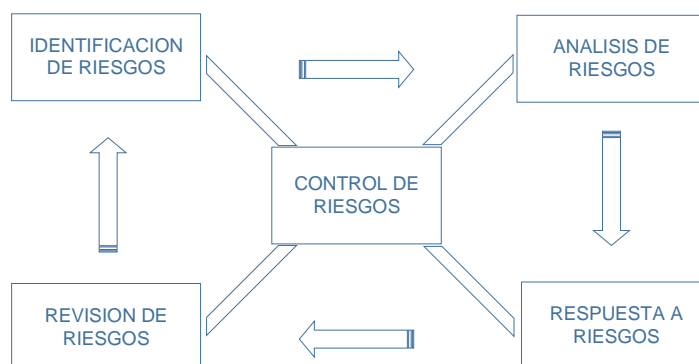
Considerando como enfoque a los proyectos, el PMBOK describe el proceso de la administración de riesgos en seis pasos o partes⁴⁰, las cuales son:

1. Planificar la Gestión o Administración de los riesgos
2. Identificar los riesgos
3. Realizar el análisis cualitativo de riesgos
4. Realizar el análisis cuantitativo de riesgos
5. Planificar la respuesta a los riesgos
6. Controlar los riesgos

En el Anexo AN1. se muestra la descripción de estos seis pasos, cuyo flujo de datos está conformado por entradas, herramientas y técnicas, y salidas.

2.10. Estrategias para la A. R. en proyectos de construcción

Gajewska y Ropel ⁴¹ realizaron un estudio relativo a las prácticas de administración de riesgos en los proyectos de construcción en Suecia. En su estudio se describe el proceso de administración de riesgos según Smith⁴². En la Figura 2 se muestra el proceso.



⁴⁰ PMI *op. cit.*

⁴¹ Gajewska E, Ropel M. (2011). Risk Management Practices in a Construction Project – a Case Study. Chalmers University of technology. Göteborg. Suecia.

⁴² Smith et al. *op cit.*

Figura 2. Procesos de la administración de riesgos⁴³.

Gajewska y Ropel describieron este proceso e identificaron una serie de técnicas relativas a cada paso.

2.10.1. Identificación de riesgos

La identificación de los riesgos recae mayormente en las pasadas experiencias, las cuales deben ser usadas en los proyectos futuros.⁴⁴ Los riesgos y las amenazas pueden ser difíciles de eliminar, pero una vez identificados es más fácil tomar acciones y controlarlas. Si las causas de riesgos se identifican antes del surgimiento de problemas, la administración de riesgos será más efectiva.⁴⁵

Gajewska y Ropel, realizaron una tabla con los métodos que encontraron en su estudio, relativos a las técnicas para identificar riesgos⁴⁶.

En la Tabla 4 se resumen las técnicas de identificación de riesgos de diversos autores como Smith, Lester y el PMI.

Tabla 4. Técnicas para Identificar Riesgos⁴⁷.

Métodos para recabar información	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionarios • Tormenta de ideas • Entrevistas • Benchmarking • Consulta de expertos • Experiencias pasadas • Técnica Delphi
Documentación	<ul style="list-style-type: none"> • Base de datos, datos históricos de proyectos similares • Checklists • Documentación de proyecto de estudio
Investigación	<ul style="list-style-type: none"> • Interfaces de investigaciones • Hipótesis de investigación

⁴³ Ibid.

⁴⁴ Gajewska and Ropel. *op cit.*

⁴⁵ PMI *op. cit.*

⁴⁶ Ibid.

⁴⁷ Gajewska and Ropel. *op cit.*

2.10.2. Análisis de riesgos

Éste es el paso donde los datos recolectados acerca de los riesgos potenciales son analizados. El análisis de riesgos se puede describir como una lista de riesgos con los impactos más altos en el proyecto de las amenazas que se mencionaron en la fase de investigación o identificación⁴⁸.

Dentro del análisis de los riesgos identificados, se puede definir dos categorías de métodos, el cualitativo y el cuantitativo. Los métodos cualitativos se aplican cuando los riesgos se pueden describir con base a una escala, del más alto al más bajo. Los cuantitativos son usados para determinar la probabilidad y el impacto de los riesgos identificados y se basan en estimaciones numéricas⁴⁹.

Dentro de los métodos cuantitativos se encuentran los siguientes:

- Simulación de Montecarlo: este método está basado en estadísticas, las cuales se usan en la simulación para evaluar riesgos. La simulación se usa para el pronóstico, estimaciones y análisis de riesgos a través de la generación de diferentes escenarios⁵⁰.
- Técnica de modelado- análisis sensitivo: el propósito del análisis sensitivo es el de establecer los eventos de riesgo que tienen el mayor impacto o valor. Dichos eventos son posteriormente comparados contra los objetivos del proyecto⁵¹.
- Técnica del diagrama: los árboles de análisis de decisiones son comúnmente usados cuando ciertos riesgos tienen un alto impacto excepcional en los dos

⁴⁸ Cooper D, et al. (2005). Project Risk Management Guidelines: Managing Risk in Large Projects and Complex Procurements. 1st edition. John Wiley & Sons. Chichester, England.

⁴⁹ Winch G (2002). Managing Construction Projects, an Information Processing Approach. 1st edition. Blackwell Publishing. Oxford, England.

⁵⁰ Gajewska and Ropel. *op cit*.

⁵¹ Ibid.

objetivos principales: tiempo y costo⁵². Existen dos tipos de árboles de decisiones; el árbol del análisis de fallos y árbol de análisis de eventos.

Los métodos cualitativos están basados en la descripción de escalas, y se utilizan para describir la probabilidad y el impacto de un riesgo⁵³. Algunos de los métodos cualitativos son los siguientes:

- Probabilidad de riesgo y evaluación de impacto: aplicando este método se evalúa la probabilidad específica de ocurrencia de un riesgo. El impacto de los riesgos en los objetivos del proyecto se evalúa con relación a sus efectos positivos para oportunidades, así como sus efectos negativos que resultan de amenazas.
- Categorización de riesgo: la categorización de riesgos es una manera de sistematizar las amenazas del proyecto, de acuerdo con sus fuentes o raíces, con el fin de identificar las áreas del proyecto que se encuentran más expuestas a esos riesgos⁵⁴. Algunas herramientas que se pueden usar en este método son la estructura de desglose de trabajos y la estructura de desglose de riesgos.

2.10.2.1. Matriz de probabilidad e impacto

Una matriz de probabilidad e impacto es una cuadrícula que sirve para vincular la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo con su impacto sobre los objetivos del proyecto, en caso de que ocurra dicho riesgo⁵⁵.

Diversos libros han establecido sus propias matrices como el libro denominado “Project Risk Management Handbook: A Scalable Approach”⁵⁶, que estableció una serie de definiciones y clasificaciones para el impacto en los proyectos, basándose en el

⁵² Heldman K. (2005) PMP Project Management Professional Study Guide. 3rd edition. John Wiley & Sons. Indiana. EE.UU.

⁵³ Ibid.

⁵⁴ Gajewska and Ropel. *op cit*.

⁵⁵ PMI *op. cit*.

⁵⁶ Cartans t. (2012). Project Risk Management Handbook: A Scalable Approach. Department of transportation california. Caltrans Risk Management Task Group. California, EE.UU.

tiempo, costo y calidad. Definió el grado de impacto a través del grado de afectación de los objetivos del proyecto, a mayor afectación más grande es el grado de impacto.

Diversos estudios han establecido sus propias matrices de probabilidad e impacto, así como tablas o escalas que sirven de guía para establecer dicha matriz. En el estudio Risk Management Practices in a Construction Project – a case study⁵⁷ se establecieron tablas para definir los parámetros de los intervalos de la probabilidad y del impacto. En la Tabla 5 se muestran a manera de ejemplo con un riesgo “A” los valores de la probabilidad de ocurrencia que establecieron.

Tabla 5. Probabilidad de ocurrencia⁵⁸.

Probabilidad	muy bajo	bajo	moderado	alto	muy alto
Riesgo A	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9

En la Tabla 6 se muestran los valores del impacto, así como una serie de criterios a considerar para escoger el adecuado.

Tabla 6. Parámetros para indicar el impacto en tiempo, costo y calidad⁵⁹.

Riesgo identificado	objetivo del proyecto	muy bajo (0.05)	bajo (0.10)	moderado (0.20)	alto (0.40)	muy alto (0.80)
Riesgo A	Costo	Incremento de costo insignificante	incremento del costo < 10%	incremento del costo 10 - 20%	incremento del costo 20 - 40%	incremento del costo > 40%
	Tiempo	Incremento del tiempo insignificante	incremento del tiempo < 10%	incremento del tiempo 10 - 20%	incremento del tiempo 20 - 40%	incremento del tiempo > 40%
	Calidad	degradación de la calidad apenas perceptible	Solo las aplicaciones muy demandantes se ven afectadas	Reducción de la calidad requiere aprobación del patrocinador	Reducción de la calidad es inaceptable para el patrocinador	El producto final del proyecto es efectivamente inútil

⁵⁷ Gajewska and Ropel. *op cit.*

⁵⁸ *Ibid.*

⁵⁹ Gajewska and Ropel. *op cit.*

Con estas tablas el autor estableció su matriz de probabilidad e impacto, así como los niveles de riesgo que él consideró. En la Tabla 7 se muestra la matriz de probabilidad e impacto.

Tabla 7. Matriz de probabilidad e impacto.⁶⁰

0.8	0.080	0.240	0.40	0.560	0.720
0.4	0.040	0.120	0.20	0.280	0.360
0.2	0.020	0.060	0.10	0.140	0.180
0.1	0.010	0.030	0.050	0.070	0.090
0.05	0.005	0.015	0.025	0.035	0.045
Impacto Probabilidad	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9

	Riesgo alto (0.18 - 0.72)
	Riesgo moderado (0.060 - 0.14)
	Riesgo bajo (0.05 - 0.050)

2.10.3. Respuesta a los riesgos

La respuesta es la acción que se debe de tomar con respecto a los riesgos identificados y sus amenazas. La estrategia de respuesta escogida depende del tipo de riesgo concerniente⁶¹. Existen diversas respuestas generales como: Prevención, reducción y mitigación, transferencia y retención o aceptación.

- Prevención: si el riesgo está clasificado como que traerá consecuencias negativas a todo el proyecto, es importante revisar los objetivos de éste, es decir, si el riesgo tiene impactos significativos en el proyecto. La mejor solución es evitarlo a través del cambio de los objetivos del proyecto o en el peor de los escenarios, cancelarlo⁶². Cooper realizó una lista de las actividades que pueden ayudar a evitar riesgos potenciales⁶³:

⁶⁰ Ibid.

⁶¹ Winch G. *op cit.*

⁶² Gajewska and Ropel. *op cit.*

⁶³ Cooper et al. *op cit.*

- Mayor planeación detallada
 - Enfoques alternativos
 - Protección y sistemas de seguridad
 - Inspecciones regulares
 - Entrenamiento y mejora de habilidades
 - Permisos de trabajo
 - Cambio de procedimientos
 - Mantenimiento preventivo
- Reducción y mitigación: una manera de minimizar los riesgos potenciales es a través de la mitigación de su probabilidad⁶⁴. De acuerdo con Cooper, las estrategias de mitigación pueden incluir:
 - Planeación de contingencia
 - Aseguramiento de la calidad
 - Separación o recolocación de recursos y actividades
 - Términos contractuales y condiciones
 - Administración de crisis y planes para el manejo de desastres
 - Transferencia: si un riesgo puede ser administrado por otro actor, el cual tenga una mayor y mejor capacidad, la mejor opción es transferirle dicho riesgo⁶⁵. Según Potts, los riesgos deben ser trasladados a aquellos que sepan administrarlos o gestionarlos; los actores hacia los cuales los riesgos pueden ser transferidos son los clientes, contratistas, subcontratistas, diseñadores etc. El resultado de esto puede llevar a costos y trabajos adicionales; generalmente son llamados primas de riesgos o seguros de riesgos⁶⁶.

⁶⁴ Thomas P (2009). Strategic Management. Course at Chalmers University of Technology Tummala. Gothenburg, Suecia.

⁶⁵ Gajewska and Ropel. *op cit*.

⁶⁶ Potts K, (2008). Construction Cost Management: Learning from Case Studies. First edition. Taylor and Francis. London, England.

- Retención: cuando un riesgo no puede ser transferido o evitado, la mejor solución es retener el riesgo. Para este caso particular, el riesgo debe de ser controlado, para poder minimizar su impacto de ocurrencia⁶⁷.

2.10.4. Monitoreo

El último paso de la administración de riesgos es de vital importancia, dado que la información acerca de los riesgos es recolectada y monitoreada⁶⁸. Las herramientas y técnicas utilizadas para monitorear y controlar los riesgos pueden ser según el PMI (2004)⁶⁹:

- Reevaluación de riesgos: identificación de nuevos riesgos potenciales. Éste es un proceso repetitivo a lo largo de la vida del proyecto.
- Monitoreo del estatus del proyecto: posibles cambios del proyecto pueden afectar y causar nuevos riesgos.
- Reuniones: discusiones con los dueños o propietarios de los proyectos que contienen los riesgos, comunicación de experiencias y ayuda en el manejo o gestión de riesgos.
- Actualización del registro de riesgos.

2.11. Estudios sobre la madurez de la A. R.

Serpell et al, en su estudio denominado “Evaluación de las prácticas de administración de riesgos en las organizaciones de construcción”, hicieron una comparación de los modelos de madurez de riesgos⁷⁰, de la cual se muestran algunos ejemplos en la Tabla 8.

⁶⁷ Ibid.

⁶⁸ Winch G. *op cit*

⁶⁹ PMI *op. cit.*

⁷⁰ Serpell A. *op cit.*

Tabla 8. Comparación de modelos de madurez de riesgo⁷¹.

Modelo de madurez	Ventajas	Desventajas
Hillson, modelo de madurez de riesgo (1997)	Primer acercamiento en generar un marco para evaluar la madurez de la administración de riesgos.	Muy general en las definiciones de niveles y características de los atributos medidos.

Continúa Tabla 8.

Modelo de madurez	Ventajas	Desventajas
Modelo de integración de capacidad de madurez (CMMI 2009)	Ha sido apoyado por muchas organizaciones que lo han usado y generado aceptación mundial. Es un modelo genérico adaptable a múltiples contextos y organizaciones.	No provee ningún procedimiento de medición asociado con el modelo.
Crawford (2002)	Se basa únicamente en el proceso de administración de riesgos elaborado por el PMI en el PMBOK, que permite tener un análisis más detallado en el proceso.	No considera factores que son externos al proceso, los cuales pueden ser igual o más importantes, como la cultura de la organización, liderazgo y otros factores.
Howard y Serpell (2012)	Considera diferentes características de cada atributo a ser evaluado, incluye la identificación de "huecos" existentes y el diagnóstico y monitoreo de cada atributo a ser evaluado.	Solo establecen prácticas generales sin identificar que se necesita para ir desde un nivel hasta el siguiente.

2.12. Modelo para evaluar la madurez de la A. R.

⁷¹ Ibid.

Un modelo para evaluar la madurez de administración de riesgos es una herramienta diseñada para evaluar las capacidades de administración de riesgos en una organización⁷². Estos modelos no únicamente evalúan las capacidades de administración, sino que también ayudan a identificar fortalezas y debilidades de la organización⁷³.

Existen diversos modelos para evaluar la madurez de la administración de riesgos; uno de ellos es el que se propone en la investigación realizada por Zou⁷⁴. En los siguientes puntos se definen algunos aspectos fundamentales de dicho modelo.

2.12.1. Atributos para evaluar la madurez de la A. R.

Se consideran cinco atributos para evaluar los diferentes aspectos de las habilidades o capacidades para administrar los riesgos de las organizaciones, los cuales son los siguientes⁷⁵:

1. Capacidad de Administración (de personal y liderazgo) en relación con el riesgo
2. Cultura de riesgos de la organización
3. Capacidad de identificar riesgos
4. Capacidad de analizar los riesgos
5. Desarrollo y aplicación de un proceso de administración de riesgos estandarizado

2.12.2. Niveles de madurez

Para el modelo de madurez se definen cuatro niveles. Cada uno de los cinco atributos definidos anteriormente tiene su propio nivel de madurez que presenta las características de la organización. La madurez general de la capacidad de

⁷² Hopkinson M. (2011). The Project Risk Maturity Model. 1st Edition. Gower Publishing. London, England.

⁷³ Zou P, Chen Y, Chan T.(2010). Understanding and Improving Your Risk Management Capability: Assessment Model for Construction Organizations. "Journal of Construction Engineering & Management" 136(8), 854–63.

⁷⁴ Zou et al. *op. cit.*

⁷⁵ Ibid

administración de riesgos se basa del valor más bajo de los cinco atributos. El valor más bajo de los cinco atributos es considerado el eslabón más débil, por lo tanto, es el que rige el nivel de madurez. En la Tabla 9 se encuentran los cuatro niveles de madurez de acuerdo con el modelo del estudio de Zou et al., seguido de la descripción de cada uno de los niveles.

Tabla 9. Niveles de madurez⁷⁶.

Nivel	Nombre	Intervalo
1	Inicial	0.00-0.25
2	Repetible	0.25-0.50
3	Gestionado o administrado	0.50-0.75
4	Optimizado	0.75-1.00

a) Nivel 1

La Organización es inconsciente de la necesidad y del valor de la gestión de riesgos y no tiene ningún enfoque estructurado para lidiar o hacer frente a los riesgos.

La organización no experimenta la aplicación de administración o gestión de riesgos. No hace ningún intento de identificar riesgos en el proyecto o de desarrollar planes de mitigación o contingencia.

El método que se utiliza normalmente para responder a los riesgos es el de reaccionar después de que el problema ha ocurrido sin pensamiento proactivo. Ocasionalmente los administradores que son capaces pueden identificar los riesgos y trabajar para mitigarlos durante el proyecto.

⁷⁶ Ibid.

En algunos casos, a pesar de que la organización es consciente a cierto nivel de los beneficios potenciales de administrar sus riesgos de proyectos, no hay una implementación eficiente en toda la organización de la administración de riesgos.

La organización no cuenta con un proceso de administración de riesgos formal o estructurada.

b) Nivel 2

Los procesos básicos de administración de riesgos son establecidos sobre una base de proyecto en proyecto, a pesar de que no se puedan lograr consistentemente en todos los casos.

La organización hace compromisos de proyecto realistas, basados en los resultados observados en proyectos anteriores y en los riesgos identificados para proyectos individuales; hacen uso de su experiencia en proyectos anteriores.

La administración de riesgos es disciplinada u ordenada, debido a que la planeación y el seguimiento individual de proyectos es estable, por lo que los éxitos previos pueden repetirse.

Se ha aplicado un proceso de administración de riesgo mínimo, en donde se incluye la identificación de riesgos, análisis y respuesta. Sin embargo, hay una falta de estandarización en el proceso de administración de riesgos en toda la organización.

c) Nivel 3

Los sistemas y procesos genéricos de administración de riesgos se formalizan y son implementados. Se entienden los beneficios de los sistemas de administración en todos los niveles de la organización.

Estos procesos se basan en un entendimiento común de las actividades, roles y responsabilidades de toda la organización. La dirección provee un soporte fuerte,

mientras que los empleados están autorizados de implementar procesos de administración de riesgos para asumirlos.

El nivel 3 de madurez es considerado suficiente para la mayoría de las organizaciones, donde el riesgo se ha convertido en una parte integral de sus prácticas diarias.

d) Nivel 4

La organización tiene una cultura consciente con un enfoque proactivo para la administración de riesgos en todas las actividades del proyecto.

La información de riesgos es utilizada activamente para mejorar los procesos de administración de éstos y ganar ventaja competitiva. La consideración de riesgos es inherente a la rutina del proyecto y procesos del negocio. Los resultados de la administración de datos pasados históricos y relevantes se analizan para determinar qué tan precisa es la identificación y análisis de riesgo contra los impactos y las causas actuales.

Identificar, evaluar y administrar la incertidumbre, se convierte en una segunda naturaleza de la organización, y la administración de riesgos se integra a todas las actividades y procesos de negocio. Los riesgos no solo son identificados y analizados, sino también se optimizan donde las oportunidades están maximizadas; ya se ha implementado el informe de los riesgos y aprendizaje de éstos, es implementado. La base de conocimientos de la administración es establecida y utilizada para una optimización del modelado de riesgo y oportunidad.

2.12.3. Descripciones o preguntas de los atributos

El modelo está conformado por cinco atributos, cada uno de los atributos se conforma de 5 descripciones, haciendo un total de 25 descripciones. En la Tabla 10 se muestran las 25 descripciones o preguntas que conforman el modelo.

Tabla 10. Descripción y preguntas para cada atributo⁷⁷.

⁷⁷ Zou et al. op. cit.

Atributos	Descripción o preguntas
Perspectiva de la administración en relación al riesgo	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿La alta dirección participa activamente en las actividades de administración de riesgos, las apoya y fomenta? 2. ¿Con que frecuencia se evalúan las capacidades de administración de riesgos dentro de la organización? 3. ¿Hasta qué punto la información de la administración de riesgos es distribuida y comunicada a todos los participantes del proyecto dentro de la organización? 4. ¿En qué medida las herramientas y técnicas de administración de riesgos son integradas y utilizada en proyectos? 5. ¿En qué medida son dedicados los recursos a los proyectos en relación con la gravedad de los de riesgo identificados?

Continuación de Tabla 10

Atributos	Descripción o preguntas
Cultura de riesgo de la organización	<ol style="list-style-type: none"> 6. ¿Hay un incremento en la generación de confianza dentro de la organización y los equipos de proyecto en relación con la administración de riesgos? 7. ¿Hasta qué punto los miembros del equipo se responsabilizan de los riesgos durante la implementación del proyecto? 8. ¿Las responsabilidades para administrar riesgos son distribuidas y llevadas a cabo por todos los miembros del equipo? 9. ¿En qué medida los riesgos fueron comunicados abiertamente dentro de la organización? 10. ¿La administración de riesgos es aceptada abiertamente y practicada en todos los niveles dentro de la organización?
Identificación de riesgos	<ol style="list-style-type: none"> 11. ¿Los riesgos potenciales son identificados cada vez para proyectos nuevos? 12. ¿Se utiliza un método sistemático de identificación de riesgos para asegurar que los riesgos mayores sean identificados? 13. ¿La información de los riesgos identificados es procesada, agrupada y comunicada a todos los participantes del proyecto? 14. ¿Los riesgos identificados son revisados constantemente y reevaluados durante el proceso del proyecto? 15. ¿Los riesgos que se identificaron realmente en la ejecución, son comparados contra los identificados inicialmente en la planeación?
Análisis de riesgos	<ol style="list-style-type: none"> 16. ¿Todos los participantes del proyecto cuentan con habilidades básicas de análisis de riesgos como; análisis cualitativo o cuantitativo?

	<p>17. ¿La probabilidad de ocurrencia y magnitud de los impactos de un riesgo es evaluada a fondo en la fase de identificación?</p> <p>18. ¿Las herramientas de análisis de riesgo cualitativo o cuantitativo son utilizadas para evaluar los riesgos identificados?</p> <p>19. Después de analizar los resultados analíticos de los riesgos identificados, ¿estos son usados para ayudar en la toma de decisiones durante la planificación de las respuestas a los riesgos?</p> <p>20. ¿El resultado del análisis de riesgos es utilizado como base para la distribución y asignación de recursos a los proyectos?</p>
--	---

Continuación de Tabla 10

Atributos	Descripción o preguntas
Proceso de gestión de riesgos estandarizado	<p>21. ¿Los riesgos son identificados consistentemente, analizados, respondidos y monitoreados continuamente a través del ciclo de vida del proyecto?</p> <p>22. ¿La información de la gestión de riesgos se transmite y comunica a través del todo el ciclo de vida del proyecto?</p> <p>23. ¿El proceso de administración de riesgos es realizado en los negocios diarios de la organización?</p> <p>24. ¿Un proceso estandarizado de administración de riesgos es aplicado a todos los proyectos dentro de la organización?</p> <p>25. ¿Con que frecuencia se revisa el proceso de administración de riesgos para asegurar que es efectivo?</p>

La literatura con respecto a la administración es muy extensa, hay institutos que se dedican al estudio y aplicación de esta metodología, tal como el Instituto de la administración de riesgos (IRM por sus siglas en ingles) de Inglaterra o el instituto de administración de riesgos de Sudáfrica (IRMSA por sus siglas en ingles).

Se han llevado diversos estudios relativos a temas de la administración de riesgos: se han realizado estudios que se han enfocado en evaluar los niveles de riesgo en los proyectos de construcción de una zona de estudio, en organizaciones y en proyectos específicos. Se han hecho estudios que han buscado que tanto las empresas

constructoras para sus organizaciones como para sus proyectos administran los riesgos.

En países como Estados Unidos, Inglaterra o china la administración de riesgos se encuentra altamente desarrollada, ya que se pueden encontrar empresas especializadas en este rubro, estudios, etc.

Actualmente en México la administración de riesgos no es muy estudiada, es muy poca la información que existe con respecto a esta temática, así como son muy pocos los estudios que se han realizado del mismo.

CAPITULO 3: METODOLOGÍA

La presente investigación está enfocada a la realización de un diagnóstico, de cómo los riesgos en los proyectos de construcción, específicamente en la etapa de ejecución, son gestionados o administrados.

De acuerdo con el objetivo de esta investigación, el alcance es exploratorio, debido al poco estudio que se ha realizado sobre este tema.

3. Estrategia de investigación

Las estrategias más importantes que se siguieron para llevar a cabo esta investigación se exponen a continuación:

- a) La primera decisión tomada fue sobre el tipo de proyectos. Se resolvió incluir una muestra de proyectos de infraestructura de mediana o de gran magnitud, en la zona de estudio, que estuvieran en construcción en el momento de la ejecución de esta tesis.
- b) Las personas que debían entrevistarse fue también una estrategia importante, ya que era necesario que tuvieran suficiente nivel jerárquico e información sobre los proyectos estudiados. Se decidió incluir a altos ejecutivos en obra.
- c) También se decidió aplicar dos entrevistas, en dos momentos diferentes, al mismo personal seleccionado. En cada entrevista se aplicó un instrumento diferente. Fue necesario realizarlo de esta manera, pues era conveniente contar con información analizada de la primera entrevista para posteriormente elaborar el segundo instrumento y realizar la segunda entrevista. No se consideró adecuado realizar una sola entrevista, para evitar sesgos en las respuestas.

El primer instrumento sirvió para conocer cuáles son los riesgos que consideran los constructores entrevistados, cuando éstos no han recibido ninguna información previa. Posteriormente, en el mismo instrumento, se mostró a los entrevistados una lista de riesgos importantes encontrados y seleccionados en la literatura internacional, y se

pidió a los entrevistados que confirieran un grado de importancia a estos riesgos. De esta manera se contó, al concluir la entrevista y analizar los datos, con un conjunto de riesgos que los entrevistados consideran importantes, tanto que señalaron en forma espontánea, como los sugeridos en la literatura internacional.

Resumiendo, se puede mencionar que la intención de este instrumento fue introducir a los entrevistados la temática, identificar los riesgos a los cuales se enfrentan en sus proyectos de construcción, así como las acciones que proponen para responder a dichos riesgos.

El segundo instrumento se diseñó con base en los resultados del primer instrumento y su objetivo fue realizar un análisis cualitativo de riesgos, así como obtener el nivel de los riesgos y nivel de madurez de la administración de riesgos durante la etapa de construcción, en las empresas que tuvieron a su cargo los proyectos de la muestra.

3.1. Etapas de investigación

1. Selección de la muestra
2. Definición de los principales riesgos en la industria de la construcción considerados a nivel internacional
3. Diseño, elaboración y aplicación del primer instrumento
4. Análisis de información obtenida con el primer instrumento
5. Diseño, elaboración y aplicación del segundo instrumento
6. Análisis de información del segundo instrumento

3.1.1. Selección de la muestra

La investigación se enfocó en el análisis de proyectos de construcción, en su etapa de construcción.

La población del presente estudio se conformó por proyectos de magnitud mediana y grande, de acuerdo con la clasificación de la norma oficial mexicana NOM-031-STPS-2011 de la Tabla 11.

Tabla 11. Clasificación del tamaño de obra de construcción⁷⁸.

Concepto	Tamaño de la obra		
	Pequeñas	Medianas	Grandes
Superficie por construir o demoler, en metros cuadrados.	Menor de 350	De 350 a 10 000	Mayor de 10 000
Altura de la construcción, en metros.	Menor de 10.5	De 10.5 a 16.5	Mayor a 16.5

Los proyectos que se seleccionaron para formar parte de la investigación se encontraban ya sea en su etapa de construcción o al menos tenían la fase de planeación ya concluida.

La muestra seleccionada fue de 15 proyectos de construcción, de los siguientes tipos:

- Carreteros y de infraestructura
- Edificaciones
- Urbanizaciones

Se solicitó entrevistar a los responsables del proyecto del mayor rango posible, que contaran con información de la temática y que participaran en la etapa de construcción.

Los puestos de las personas entrevistadas fueron los siguientes:

- Gerentes de construcción
- Superintendentes
- Residentes generales
- Coordinadores de supervisión
- Jefes de costos y control de obra

Como se mencionó, dos entrevistas fueron aplicadas a estas personas, con un intervalo de uno a tres meses.

⁷⁸ Diario Oficial (2011). NORMA Oficial Mexicana NOM-031-STPS-2011, Construcción-Condiciones de Seguridad Y Salud En El Trabajo.Mexico.

3.1.1.1. Características de los proyectos seleccionados

Los proyectos que se seleccionaron para esta investigación tuvieron las características que se muestra en la Tabla 12.

Tabla 12. Características de los Proyectos.

Núm.	Tipo de proyecto	Uso	M2 de construcción	Altura
1	Edificación	Oficinas	2,000.0	24m
2	Edificación	Plaza comercial y oficinas	8,000.0	30m
3	Edificación	Departamental	1,800.0	34m
4	Edificación	Oficinas	24,000.0	39m
5	Urbanización	Carretera	32,000.0	-
6	Edificación	Plaza comercial, Hotel.	52,000.0	Variable de 18.5 a 52.5m
7	Edificación	Plaza comercial	15,000.0	16m
8	Carretero e infraestructura	Distribuidor vial	Dos estructuras paralelas de concreto reforzado de 204 metros de longitud con un ancho de corona de 14 metros	
9	Carretero e infraestructura	Autopista	330,000.0	-
10	Edificación	Edificio educacional	4,000.0	14 m
11	Edificación	Plaza comercial	1,000.0	6 m
12	Carretero e infraestructura	Carretera	6,800.0	-
13	Urbanización	Carretera	30,000.0	-
14	Edificación	Centro de recreación	20,000.0	
15	Edificación	Centro de recreación	7,500.0	14 m

3.1.2. Definición de los principales riesgos en la industria de la construcción considerados a nivel internacional

En esta etapa de la investigación se recabó toda la información relativa a la administración de riesgos (AR), siendo los principales puntos los siguientes:

3.1.2.1. Principales riesgos en la industria de la construcción a nivel internacional

Esta información se obtuvo a través de artículos, publicaciones y/o estudios ^{79 80 81}. Del análisis de dichos documentos se obtuvo un total de 60 (Ver Apéndice B1), muchos de los cuales eran similares entre sí, los cuales se agruparon (ver Apéndice B2 del proceso de agrupación), quedando un total de 20 riesgos. En la Tabla 13 se muestran los principales riesgos obtenidos de la literatura a nivel internacional.

Tabla 13. Principales riesgos obtenidos de la literatura a nivel internacional.

Núm.	Riesgos de proyectos
1	Daños ambientales: daños al ambiente que pueda ocasionar el proyecto
2	Daños por fenómenos naturales como tormentas, huracanes, sismos y otros durante la etapa de construcción
3	Retrasos de proyecto
4	Baja productividad de mano de obra y equipos
5	Conflictos laborales y huelgas de trabajadores
6	Cambios en costos debido a inflación, energía y combustibles, y cambios súbitos de precios de insumos
7	Planeación y presupuestación inadecuada
8	Cambios de diseño realizado por los propietarios
9	Trabajos defectuosos y de baja calidad.
10	Diseños inadecuados o deficientes.
11	Desempeño deficiente de constructores, subcontratos y proveedores
12	Escasez de recursos de mano de obra, equipo y materiales
13	Fallas en instalaciones e instalaciones existentes
14	Daño a personas o a propiedades
15	Monopolio de sindicato de camiones y obreros
16	Accidentes en el sitio
17	Retraso y dificultades para obtener permisos

⁷⁹ Dziadosz A and Rejment M. (2015). Risk Analysis in Construction Project -Chosen Methods. "Procedia Engineering", No. 122, 258–65.

⁸⁰ Gajewska and Ropel. *op cit*.

⁸¹ Iqbal S, et al.(2015). Risk Management in Construction Projects. "Technological and Economic Development of Economy". 21(1), 65–78.

Continúa Tabla 13.

Núm.	Riesgos de proyectos
18	Programación y plazos no acordes con las posibilidades reales del proyecto
19	Cambios o modificaciones en los programas de obra
20	Carreteras inseguras

3.1.2.2. El modelo para evaluar la madurez de administración de riesgos

El modelo fue tomado del artículo “Understanding and Improving Your Risk Management Capability: Assessment Model for Construction Organizations”⁸², el cual se centra en la evaluación de la madurez a nivel de proyectos de construcción y no a nivel de organización. Este modelo se consideró como el más adecuado porque se encuentra enfocado a la cultura de administración de riesgos, así como sus procesos (identificación, análisis, respuesta y control).

3.1.3. Diseño, elaboración y aplicación del primer instrumento

El primer instrumento constó de dos partes:

- 1) Formato para identificación de los principales riesgos en los proyectos de construcción incluidos en la muestra, según la opinión de los entrevistados.
- 2) Formato para opinar sobre la los riesgos internacionales en el contexto local e importancia de estos riesgos obtenidos de la literatura internacional.

El primer formato sirvió para que los entrevistados identificaran de 5 a 15 riesgos que han enfrenado en sus proyectos de construcción (de 5 a 15). (Ver Apéndice A1). La finalidad fue conocer cuáles eran los riesgos que los constructores consideraban para sus proyectos de construcción. Los entrevistados indicaron un grado de importancia en una escala del 1 al 5, siendo el 5 lo más importante y 1 el menos importante.

⁸² Zou et al. *op. cit.*

La única información que se les presentó fue una clasificación de riesgos (que se muestra en la Tabla 2 de la sección de Metodología), para que contaran con un panorama más amplio de los tipos de riesgos que pueden suscitarse en sus proyectos.

El formato estuvo conformado por las siguientes columnas:

- a) Riesgos del proyecto
- b) Respuesta al riesgo
- c) Grado de importancia
- d) Orden

En el segundo formato se proporcionó a los entrevistados los riesgos obtenidos y clasificados de la literatura internacional, y se indicó un grado de importancia con el mismo criterio del primer formato. Los riesgos investigados en la revisión de la literatura se pueden Ver en el Apéndice A2.

El formato estuvo compuesto de las siguientes columnas:

- a) Riesgos de proyectos
- b) Respuesta (acción) a los riesgos
 - a. Qué respuesta (acción ante el riesgo) al riesgo se otorgó (si se han enfrentado a ese riesgo)
 - b. Qué respuesta (acción ante el riesgo) se otorgaría (si no se han enfrentado a ese riesgo)
- c) Grado de importancia

Para aplicar el primer instrumento se realizaron las citas correspondientes, en total fueron quince entrevistas las que se ejecutaron para esta primera parte. Durante la entrevista, el formato de identificación de riesgos fue entregado a los entrevistados. El procedimiento de resolución indicado, fue el siguiente:

- a) Identificar los riesgos existentes en el proyecto de construcción que se encuentre ejecutando.

- b) Indicar el tipo de acción o respuesta que le da a cada riesgo (en caso de existir alguna respuesta)
- c) Indicar el grado de importancia que le otorga a cada riesgo. Para el grado de importancia; 1= no es importante, 2= poco importante, 3= importante, 4= muy importante, 5= altamente importante. Se solicitó identificar entre 5 a 15 riesgos de ser posible.

El formato de resolución de los principales riesgos de la literatura internacional fue posteriormente entregado a los entrevistados, después de concluir el llenado del primer formato. El procedimiento de resolución indicado, fue el siguiente:

- a) Indicar la respuesta a cada uno de los riesgos. Hubo dos modalidades de respuesta; si ya se ha enfrentado a él, qué respuesta otorgó y, si no se ha enfrentado a él, que respuesta otorgaría.
- b) Indicar el grado de importancia para cada riesgo. Este grado estuvo en función de la perspectiva de los entrevistados de acuerdo con la importancia que ellos les otorgan a los riesgos.

3.1.4. Análisis de información obtenida con el primer instrumento

La información que se obtuvo con la aplicación del primer instrumento sirvió para diseñar y elaborar el segundo instrumento. La información obtenida del análisis se muestra a continuación.

3.1.4.1. Principales riesgos identificados por los entrevistados

En primer lugar, se obtuvieron los riesgos que los entrevistados identificaron en sus proyectos estudiados, en su etapa de construcción. Cada entrevistado identificó de 5 a 15 riesgos.

Los riesgos obtenidos fueron analizados para poder obtener cuáles eran los más importantes. Los riesgos se agruparon para poder disminuir la cantidad de éstos; de cada categoría se realizó una sumatoria de los grados de importancia que los entrevistados indicaron; esto sirvió para ordenar los riesgos de mayor a menor y

conocer cuáles eran los más importantes. En la Tabla 14 se muestra un ejemplo de la agrupación de riesgos, así como la suma de su grado de importancia (Σ GDI)

Tabla 14. Agrupación de riesgos.

Núm.	Riesgo Agrupador	Riesgo	Grado de importancia	Σ GDI
1	Escasez de mano de obra calificada en la zona	Falta de personal adecuado para el tipo de obra	2	44
		Falta de mano de obra calificada en la zona	3	
		Personal sin suficiente capacitación (m.o y operadores de maquinaria)	5	
		Falta de mano de obra calificada	5	
		Escasez de mano de obra especializada	5	
		Escasez de mano de obra de operadores y personal obrero	5	
		Recesión de personal debido a otras oportunidades de trabajo	3	
		Falta de personal de obra capacitado	5	
		Rotación excesiva de personal operador debido a otras ofertas de trabajo	3	
		Falta de mecánicos capacitados para maquinaria pesada	3	
		Mano de obra de instalaciones hidráulicas deficiente	3	
		Escasez de mano de obra	2	

3.1.4.2. Principales riesgos en el ámbito internacional

La información que se analizó en este punto es con relación a los principales riesgos internacionales.

Se calculó el promedio de todos los grados de importancia que los entrevistados otorgaron; posteriormente se ordenó la Tabla de acuerdo con los riesgos de mayor grado de importancia. En la Tabla 15 se muestra un ejemplo del cálculo del grado de importancia de un riesgo.

Tabla 15. Promedio de grado de importancia de riesgos.

Núm.	Riesgos de proyectos	Proyectos															
		promedio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Daños ambientales: daños al ambiente que pueda ocasionar el proyecto	3.60	3	4	4	5	5	3	5	3	3	1	3	3	4	4	3

3.1.4.3. Respuesta a los riesgos por los entrevistados

Lo que los constructores hacen como respuesta a los riesgos se les llamará “práctica o acción”. Los entrevistados identificaron dicha práctica o acción que llevan a cabo para cada riesgo; proporcionaron respuestas tales como: uso de pólizas de seguros, garantías, capacitación de la mano de obra, de trabajos, etc. Estas acciones fueron interpretadas para poder clasificarlas en los cuatro tipos de respuestas que indica la literatura: evitar o prevenir, transferir, mitigar y aceptar.

El criterio que se usó para saber el tipo de respuesta a los riesgos estuvo basado en los puntos de la sección 2.11.13 de la revisión de la literatura, en donde hay ejemplos de que tipos de acciones se llevan a cabo para cada una de las cuatro respuestas a los riesgos.

El procedimiento para obtener la respuesta al riesgo fue la siguiente:

- a) Para cada riesgo, los entrevistados debían proporcionar una acción de respuesta, que podía ser diferente entre los entrevistados.
- b) Cada una de las acciones fue interpretada y clasificada de acuerdo con los cuatro tipos de respuesta a los riesgos (prevenir, evitar, transferir, mitigar).
- c) Se obtuvo la moda de las respuestas, es decir, aquella respuesta que tuviera más menciones.

Algunos ejemplos de respuestas a riesgos para el riesgo denominado “trabajos defectuosos y de baja calidad” son:

“Hacer valer fianzas y apoyos jurídicos”; ésta es una respuesta al riesgo del tipo *transferir*.

“Rechazar los trabajos o corregirlos con cargo al responsable”; es una respuesta del tipo *mitigar*.

“No realizar los trabajos con personal local porque tienen mala calidad”; es una respuesta del tipo *evitar*.

“Considerar un fondo de garantía para trabajos que se saben que siempre tendrán defectos”; es una respuesta del tipo *aceptar*.

3.1.5. Diseño, elaboración y aplicación del segundo instrumento

Para el diseño de este instrumento se requirió de la información obtenida mediante la primera entrevista.

Este segundo instrumento se conformó por dos formatos:

- a) Formato para análisis de los principales riesgos
- b) Formato para evaluación de madurez de la administración de riesgos

La finalidad del primer formato fue realizar un análisis cualitativo de riesgos, con el fin de establecer los niveles en los que se encuentran los riesgos, esto se refiere al nivel que puede tener los riesgos, los cuales son tres; alto, moderado, bajo.

El objetivo del segundo formato fue establecer el nivel de madurez de la administración de riesgos de las empresas que desarrollaban los proyectos de construcción, esto se refiere a en qué grado se administran los riesgos en los proyectos de construcción. Como ya se ha dicho anteriormente en la literatura hay 4 niveles de madurez: inicial, repetible, gestionado y optimizado.

Para esta segunda parte se realizaron catorce entrevistas, a diferencia del instrumento uno que fueron quince, esta diferencia se debió a la indisponibilidad de un entrevistado, ya que por cuestiones laborales no se encontraba en la zona de estudio.

Para poder aplicar los formatos anteriores fue importante establecer una matriz de probabilidad e impacto, que sirvió para realizar el análisis de ambos formatos, así como para establecer un diagrama de probabilidad e impacto.

3.1.5.1. Matriz de probabilidad e impacto

Para poder analizar los principales riesgos (locales + internacionales), se estableció una matriz de probabilidad e impacto la cual estuvo conformada por los valores de los siguientes conceptos:

- Probabilidad de ocurrencia
- Grado de impacto

La intención de esta matriz fue establecer los valores para la probabilidad de ocurrencia y el grado de impacto de los riesgos a analizar.

La matriz que se consideró más adecuada para esta investigación es la documentada en el estudio “Risk Management Practices in a Construction Project – a case study”⁸³. La información que proporciona dicho estudio se muestra en la Tabla 7 de la sección de revisión de literatura.

3.1.5.2. Diagrama de respuesta a los riesgos

El diagrama sirvió para establecer una respuesta de acción para los riesgos analizados, objeto de este estudio. El eje horizontal corresponde a los valores de la probabilidad de ocurrencia y el eje vertical a los valores del grado de impacto. La Figura 3 muestra dicho diagrama.

⁸³ Gajewska and Ropel. *op cit.*

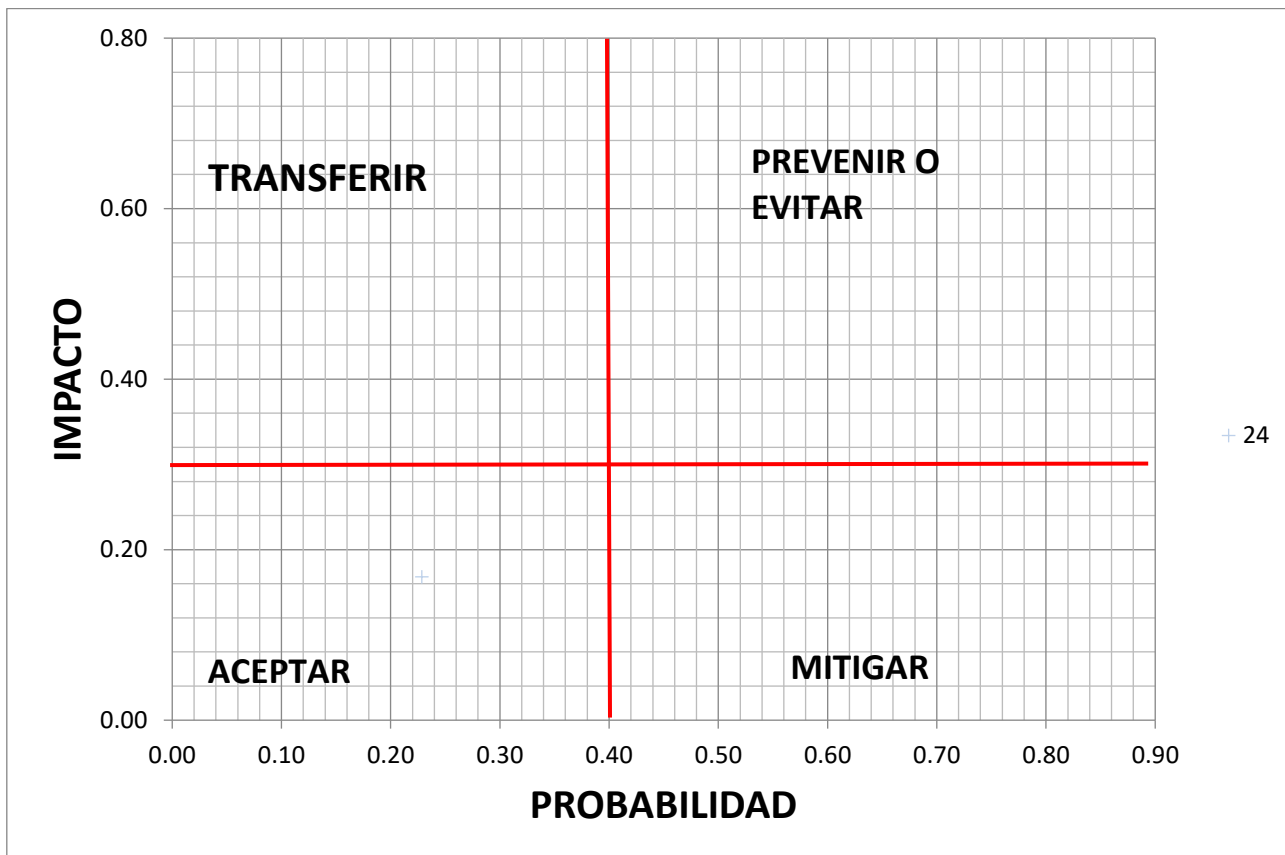


Figura 3. Diagrama de respuesta a riesgos.

3.1.5.3. Formato para el análisis de los principales riesgos

Los riesgos que se incluyeron en el formato fueron los provenientes del primer instrumento. Sin embargo, no se analizaron todos los riesgos de cada formato del primer instrumento (los identificados por los entrevistados y los obtenidos de la literatura internacional), sino los principales, seleccionados mediante el procedimiento que se describe a continuación. Los valores del grado de importancia otorgados por los entrevistados proporcionaron la pauta para poder afirmar cuáles son los principales riesgos.

El procedimiento para obtener los principales riesgos para este formato fue:

1. Se ordenaron los riesgos de ambos ámbitos (internacional y local) de acuerdo con su grado de importancia.

2. Una vez ordenados los riesgos, se fueron colocando de uno en uno, de cada ámbito. El primero que se ingresó fue el riesgo #1 de los internacionales, después se revisó en los riesgos locales si había uno similar, en caso de haber uno similar, se descartaba de dicha lista. El #2 en ingresar, fue de la lista de riesgos locales. Luego se revisó en la lista de riesgos internacionales si había uno similar, para saber si se descartaba. La Figura 5 muestra cómo se fue realizando.

En dicha figura las columnas de ΣGI hacen referencia a la sumatoria de los grados de importancia, mientras de GI hace referencia al promedio de los grados de importancia.

Riesgos internacionales			Principales riesgos (internacionales + locales)				Riesgos identificados por los entrevistados		
Num	Riesgo	GI	relacion	Num	Riesgo	ΣGI	Num.	Riesgo	ΣGI
1	Retrasos de proyecto	4.2	4	1	Retraso y dificultades para obtener permisos	4	1	Escasez de mano de obra calificada en la zona	44
2	Retraso y dificultades para obtener permisos	4.1		2	Escasez de mano de obra calificada en la zona	44	2	Accidentes laborales, riesgo por daño al personal debido a la ejecución de diversos trabajos	38
3	Baja productividad de mano de obra y equipos	4.0	18	3	Baja productividad de mano de obra y equipos	4	3	Diseños inadecuados o deficientes.	37
4	Cambios en costos debido a : Inflacion, Energia y combustibles y cambios subitos de precios de insumos	4.0	6	4	Accidentes laborales, riesgo por daño al personal debido a la ejecución de diversos trabajos	38	4	Retraso y dificultades para obtener permisos	28
5	Planeación y presupuestacion inadecuada	4.0	5	5	Cambios en costos debido a : Inflacion, Energia y combustibles y cambios subitos de precios de insumos	4	5	Cambios en costos debido a: Inflacion, Energia y combustibles y cambios subitos de precios de insumos	26
6	Accidentes laborales, riesgo por daño al personal debido a la ejecución de diversos trabajos	3.8	19	6	Diseños inadecuados o deficientes.	37	6	Falta de liquidez por parte de la contratista	21

Figura 4. Procedimiento para ordenar los principales riesgos

3. El procedimiento dos, se fue repitiendo hasta acabar con todos los riesgos de ambos ámbitos, siempre revisando que no se repitieran.

Al terminar el procedimiento se obtuvo una lista de los riesgos, ordenada de acuerdo con los grados de importancia; ésta es la información que sirvió para construir el formato de análisis de los principales riesgos.

El formato para analizar los riesgos se muestra en la Tabla 16. Y el formato completo se aprecia en el Apéndice A3.

Tabla 16. Formato para analizar los principales riesgos.

Núm.	Riesgo	Grado de impacto	Probabilidad de ocurrencia	Respuesta a riesgos particular (opcional)	Parámetro más afectado
1	Ejemplo: Baja productividad de mano de obra y equipos	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5		
2	Ejemplo: Conflictos laborales y Huelgas de trabajadores				

Los valores para el grado de impacto y la probabilidad de ocurrencia fueron obtenidos de la matriz de probabilidad e impacto.

3.1.5.4. Formato para evaluación de madurez de la AR

El formato que se utilizó para evaluar la madurez de la AR fue el planteado en la sección de la revisión de la literatura. De este modelo se consideraron los atributos de la AR, las descripciones, y los niveles de madurez.

El formato consistió en una tabla para recabar información, conformada por 8 columnas, como se muestra en el Apéndice A4. Las columnas estuvieron conformadas por la siguiente información:

1. La columna de Atributos (A) refleja los 5 atributos del modelo.
2. La columna de Descripciones (B) se formó con las 25 descripciones con las que cuenta el modelo. Se hicieron algunas modificaciones para convertir algunas descripciones en preguntas y dejarlas más claras, ya que algunas no eran muy fáciles de comprender.
3. La columna de Alternativas de respuesta (C) contó con 5 posibilidades de respuesta utilizando la escala de Likert del 1 al 5. Los valores de cada alternativa de respuesta fueron los siguientes:
 - a. 1= Nunca

- b. 2= Pocas veces
 - c. 3= Algunas veces
 - d. 4= Casi siempre
 - e. 5= Siempre
4. En la columna de Respuesta (D) fue en donde se anotó la respuesta que el entrevistado indicó para cada una de las preguntas.
 5. La columna de Valor por respuesta (E), se obtiene del producto del valor de la columna anterior (D) por 0.04. este valor se obtiene considerando que el máximo valor de un atributo es 1 y debido a que se tienen 5 alternativas de respuesta para cada una de las 5 descripciones con que cuenta cada atributo. Así, para lograr el máximo valor de un atributo se tendría que haber escogido la alternativa 5 de cada pregunta.
 6. La columna de Valor por atributo (F) es la suma de los valores de respuesta de las 5 preguntas de cada atributo; este puede ser de 0 a 1.
 7. La columna de Atributo más débil (G), hace referencia al atributo que tuvo el menor valor. Se comparan los valores de los cinco atributos y se establece cuál es el menor.
 8. La columna de Nivel de madurez (H), hace referencia al nivel de madurez de la empresa, tomando como parámetro al atributo más débil, ya que es el que rige para conocer dicho nivel. Con el valor del atributo más débil, se define el nivel en el que se encuentra la empresa respecto a la administración de riesgos, de acuerdo con la Tabla 11 (Revisión de la literatura).

3.1.5.5. Aplicación del segundo instrumento

El segundo instrumento se aplicó al mismo personal al cual se aplicó el primero, con un intervalo de tiempo de 1 a 3 meses, según las citas otorgadas.

Previa cita, se llevaron a cabo las entrevistas. El procedimiento de resolución de los formatos que se indicó a los entrevistados fue el siguiente:

- a) Indicar cuál es la probabilidad de ocurrencia para cada riesgo, según la escala de Likert proporcionada y tomando en consideración la Tabla 5 de probabilidad de ocurrencia de la sección de Revisión de literatura.
- b) Indicar cuál es el grado de impacto para cada riesgo, según la escala de Likert proporcionada y tomando como referencia la Tabla 6 de grado de impacto de la sección de revisión de la literatura.
- c) Indicar cuál es el parámetro más afectado (tiempo, costo, calidad).
- d) Indicar cuál es la respuesta que le dieron a ese riesgo, en caso de haberse enfrentado a él, o cual le darían si no se han enfrentado a él. Esta respuesta fue opcional.

El formato de evaluación del nivel de madurez de la administración de riesgos se llenó solicitando una respuesta para cada una de las descripciones o preguntas, siendo las alternativas de respuestas las mostradas en la página anterior.

3.1.6. Análisis de la información del segundo instrumento

Con la información de la segunda serie de entrevistas, se realizaron los siguientes análisis:

3.1.6.1. Análisis cualitativo de riesgos

Sirvió para saber cuáles son los niveles de riesgo de los principales riesgos en los proyectos de construcción de la zona de estudio, a partir de un nivel de riesgo que está regido por la probabilidad de ocurrencia y el grado de impacto de los riesgos. Con este análisis se pudo saber cuáles fueron los riesgos nivel alto, nivel moderado y nivel bajo

La información que se requiere en este punto es:

1. Probabilidad de ocurrencia
2. Grado de impacto

El producto de los datos anteriores proporciona un nivel de riesgo:

$$\text{Nivel de riesgo} = \text{probabilidad de ocurrencia} * \text{grado de impacto}$$

Para este estudio, los valores de la probabilidad de ocurrencia y el grado de impacto fueron el resultado del promedio de los valores que todos los entrevistados indicaron (Ver Apéndice B7 Grado de impacto calculado y B8 Probabilidad de ocurrencia calculada).

El parámetro más afectado para cada riesgo fue el que se mencionó el mayor número de veces (la moda).

3.6.1.2. Nivel de la madurez de la administración de riesgos en los proyectos de construcción de las empresas participantes

Con el análisis de nivel de madurez se obtuvo el nivel de madurez de la administración de riesgos en proyectos de construcción de las 14 empresas que participaron en la segunda etapa; de esta manera se pudo establecer el nivel de madurez de cada empresa: inicial, repetible, administrado u optimizado de acuerdo con el modelo documentado en el estudio *Understanding and Improving Your Risk Management Capability: Assessment Model for Construction Organizations*⁸⁴

3.6.1.3. Respuesta a los riesgos a través de un análisis cualitativo

En este apartado se procedió a proponer una respuesta adecuada para los 24 principales riesgos, a través de un análisis cualitativo de riesgos. Para poder proponer una respuesta, se utilizaron las siguientes herramientas:

- Matriz de probabilidad e impacto
- Diagrama de cuadrantes de respuestas a riesgos

Para poder ingresar al diagrama de cuadrantes y obtener la respuesta a los riesgos se hizo uso de los valores de grado de impacto y probabilidad de ocurrencia de los riesgos.

⁸⁴ Zou et al. *op. cit.*

Las respuestas obtenidas por medio del análisis cualitativo de riesgos fueron comparadas contra las que los entrevistados otorgaron para los riesgos. Esta comparación se realizó para conocer si las respuestas de los entrevistados fueron las adecuadas, de acuerdo con el análisis de riesgos.

CAPITULO 4: RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos de esta investigación. La información que se analizó se obtuvo con las respuestas que los entrevistados proporcionaron a través de los instrumentos de medición. Los resultados más importantes que se obtuvieron fueron:

- a) Los principales riesgos identificados por los entrevistados en sus proyectos de construcción y principales riesgos en el ámbito internacional que son importantes en la zona de estudio, según la opinión de los entrevistados.
- b) La clasificación de los riesgos en los proyectos de construcción de la zona de estudio en niveles bajo, moderado y alto.
- c) Las respuestas a los principales riesgos por parte de los entrevistados según sus prácticas. Respuesta a los principales riesgos de acuerdo con un análisis cualitativo de riesgos.
- d) El nivel de madurez de la administración de riesgos de las empresas que participaron en este estudio.

4.1. Principales riesgos en los proyectos de construcción del estado de Yucatán

4.1.1. Principales riesgos identificados por los entrevistados en sus proyectos de construcción.

Se identificaron un total de 116 riesgos (Ver Apéndice B3 Riesgos considerados por los constructores), los cuales se agruparon de acuerdo con la metodología previamente plasmada en la sección 3.1.6 hasta reducir a un total de 27 riesgos (Ver Apéndice B4 Proceso de agrupación de riesgos identificados por los entrevistados).

En la Tabla 17 se muestran estos riesgos ordenados de mayor a menor según la sumatoria de su grado de importancia. Los valores de la columna ΣGI van desde 44

como máximo hasta 1 como el menor. En el Apéndice B4 se muestran los valores proporcionados por los entrevistados y la sumatoria.

Tabla 17. Principales riesgos identificados por los entrevistados.

Núm.	Riesgo	ΣGI
1	Escasez de mano de obra calificada en la zona	44
2	Accidentes laborales, riesgo por daño al personal debido a la ejecución de diversos trabajos	38
3	Diseños inadecuados o deficientes.	37
4	Retraso y dificultades para obtener permisos	28
5	Cambios en costos debido a: Inflación, energía y combustibles y cambios súbitos de precios de insumos	26
6	Falta de liquidez por parte de la contratista	21
7	Inconformidad por parte de la comunidad para aceptar el proyecto	20
8	Daños por fenómenos naturales como tormentas, huracanes, sismos y otros durante la etapa de construcción	20
9	Escasez de equipos necesarios	20
10	Planeación y presupuestación inadecuada	20
11	Fallas en equipos como maquinaria pesada (grúas, excavadoras, etc.)	19
12	Errores en estimaciones, mal formulado, etc.	18
13	Accidentes laborales, riesgo por daño al proyecto debido a la ejecución de los diferentes trabajos	16
14	Atrasos en el suministro por parte de los proveedores	16
15	Personal administrativo sin suficiente capacitación	16
16	Cambios de proyecto realizado por los propietarios	15
17	Desempeño deficiente de constructores, subcontratos y proveedores	12
18	Baja productividad de mano de obra y equipos	9
19	Conflictos laborales y huelgas de trabajadores	8
20	Falta de coordinación entre las diversas ingenierías	7
21	Baja calidad en materiales	6
22	Fallas en instalaciones e instalaciones existentes	5
23	Dificultad para obtener créditos con proveedores	5
24	Retrasos de obra debido a la naturaleza de procesos constructivo (complicados)	4
25	Daños ambientales: daños al ambiente que pueda ocasionar el proyecto	3
26	Falta de área para administrar el material en obra	2
27	Daño a personas o a propiedades	1

4.1.2. Principales riesgos en el ámbito internacional

Como se indicó en la metodología, se obtuvieron 60 riesgos provenientes de la literatura internacional que se agruparon hasta reducirlos a 20. Los entrevistados opinaron sobre su grado de importancia en una escala del 1 al 5 (siendo 5 altamente importante); los valores otorgados fueron promediados y de acuerdo con este promedio fueron ordenados, como se muestra en la Tabla 18 (ver Apéndice B5). Los valores de la columna Promedio GI van desde 4.2 como máximo hasta 2.6 como el menor.

Tabla 18. Principales riesgos obtenidos de la literatura internacional.

	Riesgos de proyectos	Promedio GI
1	Retrasos de proyecto	4.20
2	Retraso y dificultades para obtener permisos	4.10
3	Baja productividad de mano de obra y equipos	4.00
4	Cambios en costos debido a: inflación, energía y combustibles y cambios súbitos de precios de insumos	4.00
5	Planeación y presupuestación inadecuada	4.00
6	Accidentes laborales, riesgo por daño al personal debido a la ejecución de diversos trabajos	3.80
7	Programación y plazos no acordes con las posibilidades reales del proyecto	3.80
8	Daño a personas o a propiedades	3.70
9	Desempeño deficiente de constructores, subcontratos y proveedores	3.70
10	Escasez de recursos de mano de obra, equipo y materiales	3.70
11	Trabajos defectuosos y de baja calidad.	3.60
12	Daños ambientales: daños al ambiente que pueda ocasionar el proyecto	3.60
13	Cambios o modificaciones en los programas de obra	3.60
14	Cambios de diseño realizado por los propietarios	3.50
15	Daños por fenómenos naturales como tormentas, huracanes, sismos y otros durante la etapa de construcción	3.50
16	Carreteras inseguras	3.10
17	Conflictos laborales y huelgas de trabajadores	3.00
18	Fallas en instalaciones e instalaciones existentes	3.00
19	Diseños inadecuados o deficientes.	3.00
20	Monopolio de sindicato de camiones y obreros	2.60

4.1.3. Principales riesgos en la zona de estudio

La lista de los riesgos identificados por los entrevistados y los de la literatura internacional fueron unidos como se indicó en la Figura 5, en la Metodología. La unión de las Tablas 17 y 18 llevó a tener un listado total de 31 riesgos (ver Apéndice B6), de los cuales no todos se consideraron como los principales para la zona de estudio, hubo 7 riesgos que fueron descartados debido a su bajo nivel de importancia y porque solo fueron identificados por algún entrevistado una única vez. El conjunto de estos 24 riesgos se le nombrará como los “principales riesgos de la zona de estudio” conformado por la combinación de los locales y por los internacionales, como se indica en la Tabla 19.

Tabla 19. Principales riesgos de la zona de estudio.

Núm.	Riesgo
1	Retraso y dificultades para obtener permisos
2	Escasez de mano de obra calificada en la zona
3	Baja productividad de mano de obra y equipos
4	Accidentes laborales, riesgo por daño al personal debido a la ejecución de diversos trabajos
5	Cambios en costos debido a: inflación, energía y combustibles y cambios súbitos de precios de insumos
6	Diseños inadecuados o deficientes.
7	Planeación y presupuestación inadecuada
8	Falta de liquidez por parte de la contratista
9	Programación y plazos no acordes con las posibilidades reales del proyecto
10	Inconformidad por parte de la comunidad para aceptar el proyecto
11	Daño a personas o a propiedades
12	Daños por fenómenos naturales como tormentas, huracanes, sismos y otros durante la etapa de construcción
13	Desempeño deficiente de constructores, subcontratos y proveedores
14	Escasez de maquinaria pesada
15	Fallas en equipos como maquinaria pesada (grúas, excavadoras, etc.)
16	Trabajos defectuosos y de baja calidad.

Continúa Tabla 19

Núm.	Riesgo
17	Errores en estimaciones, mal formulado, etc.
18	Daños ambientales: daños al ambiente que pueda ocasionar el proyecto
19	Daños materiales en trabajos terminados ocasionados por trabajos en ejecución
20	Atrasos en el suministro por parte de los proveedores de materiales y equipos
21	Cambios de diseño realizado por los propietarios
22	Personal administrativo sin suficiente capacitación
23	Conflictos laborales y huelgas de trabajadores
24	Falta de coordinación en la ejecución entre los diferentes subcontratistas

Para revisar las calificaciones de los riesgos consultar el Apéndice B6. En dicha columna se pueden distinguir dos tipos diferentes de intervalos; de 4 a 3.5 y de 44 a 7. El primer intervalo corresponde a los riesgos internacionales, de los cuales se calculó el promedio debido a que se analizaron los mismos riesgos por los entrevistados. El segundo intervalo corresponde a los identificados por los entrevistados, de éstos se realizó la sumatoria de los grados de importancia de aquellos riesgos que eran similares entre sí, ya que hubo muchos riesgos diferentes.

4.1.4. Clasificación de los riesgos

A continuación, se realizó un análisis cualitativo de estos riesgos, para obtener la siguiente información:

- a) Niveles de riesgo (alto, moderado y bajo)
- b) Parámetro más afectado por el riesgo (tiempo, costo o calidad)
- c) Respuesta que se debe dar a cada riesgo

En el Apéndice B7 y B8 se muestran los grados de impacto y probabilidades de ocurrencia que los entrevistados indicaron en la entrevista.

4.1.4.1. Riesgos de nivel alto

Estos riesgos son aquellos que se encuentran entre los intervalos de 0.18 a 0.72 de acuerdo con la Tabla 8 Matriz de probabilidad e impacto de la sección de Metodología. En la Tabla 20 se muestran estos riesgos.

Tabla 20. Riesgos de nivel alto.

Núm.	Riesgo	Grado de impacto	Probabilidad de ocurrencia	Nivel de riesgo	
1	Retraso y dificultades para obtener permisos	0.414	0.64	0.266	Alto
2	Cambios en costos debido a: Inflación, energía y combustibles y cambios súbitos de precios de insumos	0.418	0.54	0.227	Alto
3	Baja productividad de mano de obra y equipos	0.382	0.56	0.213	Alto
4	Escasez de mano de obra calificada en la zona	0.336	0.56	0.187	Alto

4.1.4.2. Riesgos de nivel moderado

Estos riesgos son aquellos que se encuentran entre los intervalos de 0.060 - 0.14 de acuerdo con la Tabla 9 mencionada. En la Tabla 21 se muestran los riesgos con nivel moderado obtenidos en este estudio.

Tabla 21. Riesgos de nivel moderado.

Núm.	Riesgo	Grado de impacto	Probabilidad de ocurrencia	Nivel de riesgo	
5	Planeación y presupuestación inadecuada	0.404	0.429	0.173	Moderado
6	Daños por fenómenos naturales como tormentas, huracanes, sismos y otros durante la etapa de construcción	0.464	0.357	0.166	Moderado
7	Programación y plazos no acordes con las posibilidades reales del proyecto	0.296	0.486	0.144	Moderado
8	Cambios de diseño realizado por los propietarios	0.275	0.5	0.138	Moderado

Continúa Tabla 21.

Núm.	Riesgo	Grado de impacto	Probabilidad de ocurrencia	Nivel de riesgo	
9	Falta de liquidez por parte de la contratista	0.254	0.486	0.123	Moderado
10	Errores en estimaciones, mal formulado, etc.	0.275	0.414	0.114	Moderado
11	Diseños inadecuados o deficientes.	0.293	0.386	0.113	Moderado
12	Trabajos defectuosos y de baja calidad	0.246	0.443	0.109	Moderado
13	Fallas en equipos como maquinaria pesada (grúas, excavadoras, etc.)	0.254	0.429	0.109	Moderado
14	Desempeño deficiente de constructores, subcontratos y proveedores	0.254	0.414	0.105	Moderado
15	Atrasos en el suministro por parte de los proveedores de materiales y equipos	0.225	0.457	0.103	Moderado
16	Inconformidad por parte de la comunidad para aceptar el proyecto	0.246	0.371	0.092	Moderado
17	Escasez de maquinaria pesada	0.243	0.371	0.09	Moderado
18	Daños materiales en trabajos terminados ocasionados por trabajos en ejecución	0.189	0.414	0.078	Moderado
19	Accidentes laborales, riesgo por daño al personal debido a la ejecución de diversos trabajos	0.236	0.3	0.071	Moderado
20	Daño a personas o a propiedades	0.204	0.329	0.067	Moderado
21	Falta de coordinación en la ejecución entre los diferentes subcontratistas	0.2	0.3	0.06	Moderado

4.1.4.3. Riesgos de nivel bajo

Estos riesgos son aquellos que se encuentran entre los intervalos de 0.50 - 0.005 de acuerdo con la Tabla 7 Matriz de probabilidad e impacto de la sección de metodología. En la Tabla 22 se muestran los riesgos con nivel bajo obtenidos en este estudio.

Tabla 22. Riesgos de nivel bajo.

Núm.	Riesgo	Grado de impacto	Probabilidad de ocurrencia	Nivel de riesgo	
22	Personal administrativo sin suficiente capacitación	0.147	0.347	0.051	bajo
23	Daños ambientales: daños al ambiente que pueda ocasionar el proyecto	0.164	0.293	0.048	bajo
24	Conflictos laborales y huelgas de trabajadores	0.157	0.213	0.033	bajo

4.2. Parámetros más afectados por los principales riesgos

Los parámetros afectados en los proyectos de construcción por los principales riesgos son: tiempo, costo y calidad. En la Tabla 23 se muestra los 24 riesgos con el número de veces que sus parámetros fueron indicados por los entrevistados (ver Apéndice B9).

Tabla 23. Parámetros afectados por los riesgos.

Núm. De riesgo.	Parámetro más afectado		
	tiempo	costo	calidad
1	14	0	0
2	0	14	0
3	4	9	1
4	1	7	6
5	3	11	0
6	6	7	1
7	11	3	0
8	5	9	0
9	7	6	0
10	6	8	0
11	6	8	0
12	1	6	7
13	11	3	0
14	8	5	1
15	9	5	0
16	11	3	0
17	12	2	0
18	2	8	4

Continua Tabla 23

Núm. De riesgo.	Parámetro más afectado		
	tiempo	costo	calidad
19	6	7	1
20	3	11	0
21	10	4	0
22	8	4	2
23	4	8	2
24	12	2	0
	160	150	25

En la Tabla 23 los riesgos 1, 7, 13, 16, 17, 21 y 24 son los que más afectan el tiempo de conclusión de los proyectos; los riesgos 2, 3, 5, 8 y 20 son los que más afectan al costo y los riesgos 4 y 12 son los que más afectan a la calidad.

La parte inferior de la Tabla indica la sumatoria del número de veces que los parámetros afectados fueron indicados.

4.3. Respuesta a los riesgos

En esta sección se presenta la comparativa de la respuesta a los riesgos según los entrevistados, de acuerdo con sus prácticas respecto a los riesgos, y según un análisis cualitativo de riesgos, de acuerdo con la matriz de probabilidad e impacto.

4.3.1. Respuesta a los riesgos por los entrevistados

Como se mencionó en la metodología, los entrevistados identificaron la práctica o acción que llevan a cabo para cada riesgo (ver Apéndice B10). Estas acciones fueron interpretadas para poder clasificarlas de acuerdo con los 4 tipos de respuesta a los riesgos (Ver Apéndice B11). En la Tabla 24 se muestra un resumen del número de veces que se indicó cuando se previenen, transfieren, mitigan o aceptan los riesgos.

Tabla 24. Respuesta a los riesgos de acuerdo con las acciones de los entrevistados

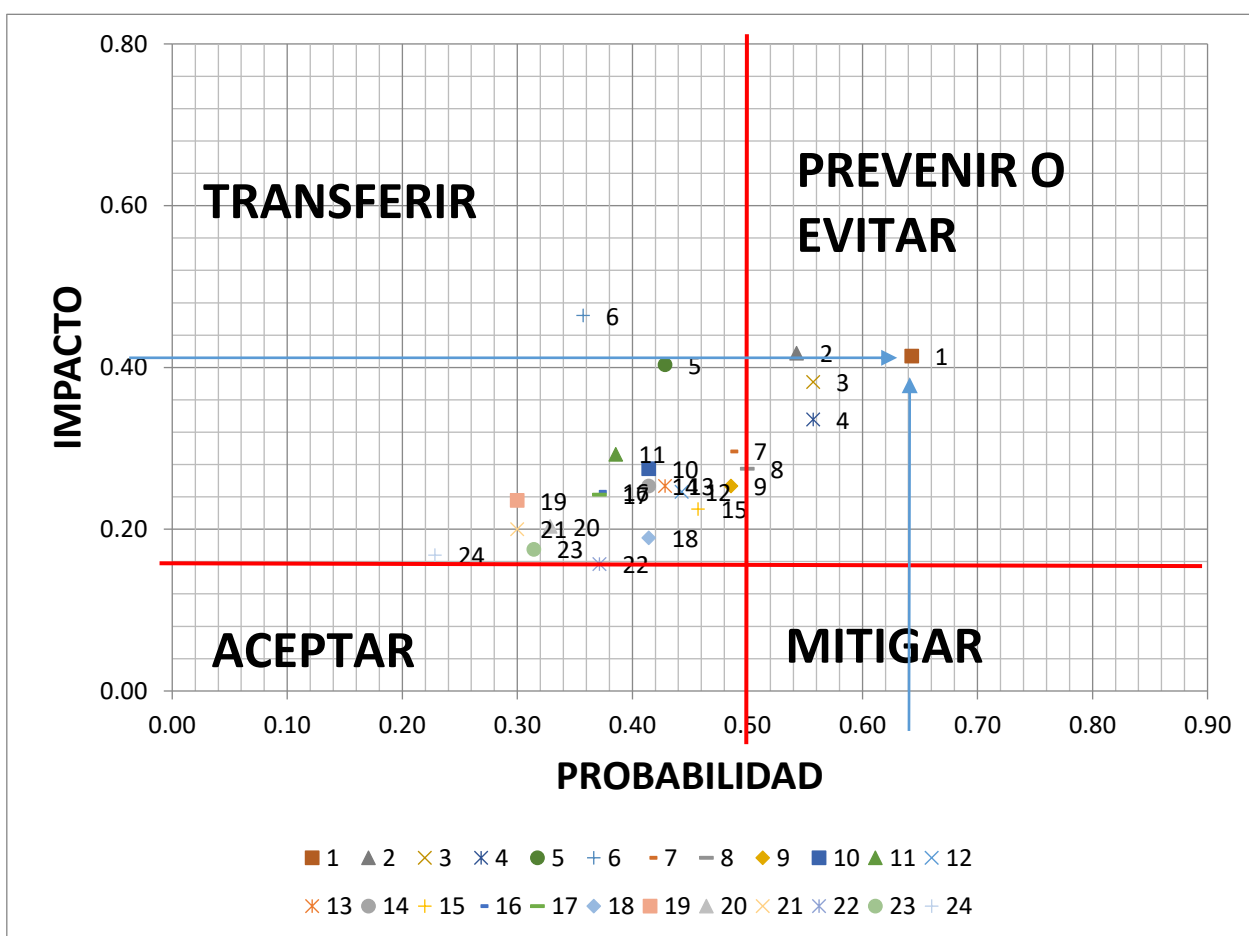
Núm.	Respuesta al riesgo				Moda
	Prevenir	Transferir	Mitigar	Aceptar	
1	5			1	prevenir o evitar
2	7				prevenir o evitar
3	6				prevenir o evitar
4	6				prevenir o evitar
5	3		3		mitigar
6	2		2	1	mitigar
7			6		mitigar
8	2		2		prevenir o evitar
9	4	1			prevenir o evitar
10	2		1	1	prevenir o evitar
11			2	2	mitigar
12		3	4		mitigar
13			4		mitigar
14			6		mitigar
15	1		3	1	mitigar
16			5		mitigar
17			4		mitigar
18	1	1	2		mitigar
19	5	1			prevenir o evitar
20		2	5		mitigar
21	1				prevenir o evitar
22	3				prevenir o evitar
23	7				prevenir o evitar
24			7		mitigar

En esta tabla se determina la moda que se utilizará para compararla con la respuesta a los riesgos de acuerdo con el análisis cualitativo.

4.3.2. Respuesta a riesgos de acuerdo con un análisis cualitativo

En las Figuras 5 y 6 se muestran los diagramas obtenidos después de ingresar los datos de probabilidad de ocurrencia y grado de impacto de las Tablas 20, 21 y 22. En la figura se indica con flechas, a manera de ejemplo, como se graficó el riesgo de *dificultades para obtener permisos*.

El seccionamiento de la matriz (líneas centrales), según la literatura, es subjetiva de acuerdo con los rangos de puntuación que cada organización considere prioritarios. Cada compañía debe poner sus propios límites, como ejemplo se realiza el ejercicio de realizar una tabla con diferentes puntos de seccionamiento, uno de acuerdo a un trabajo internacional y otro de acuerdo al criterio del investigador. Se escogió como punto de seccionamiento una probabilidad de 0.50 y un impacto de 0.20 de acuerdo con el trabajo de Kamalesh et al. Figura 5⁸⁵ y de probabilidad de 0.40 e impacto de 0.30 Figura 6, de acuerdo con un criterio que se considera más equilibrado para este estudio.



⁸⁵ Azhar S and Panthi k. (2007). Risk Matrix as a Guide to Develop Risk Response Strategies. "Proceedings of 43 Rd ASC National Annual Conference". 1–12.

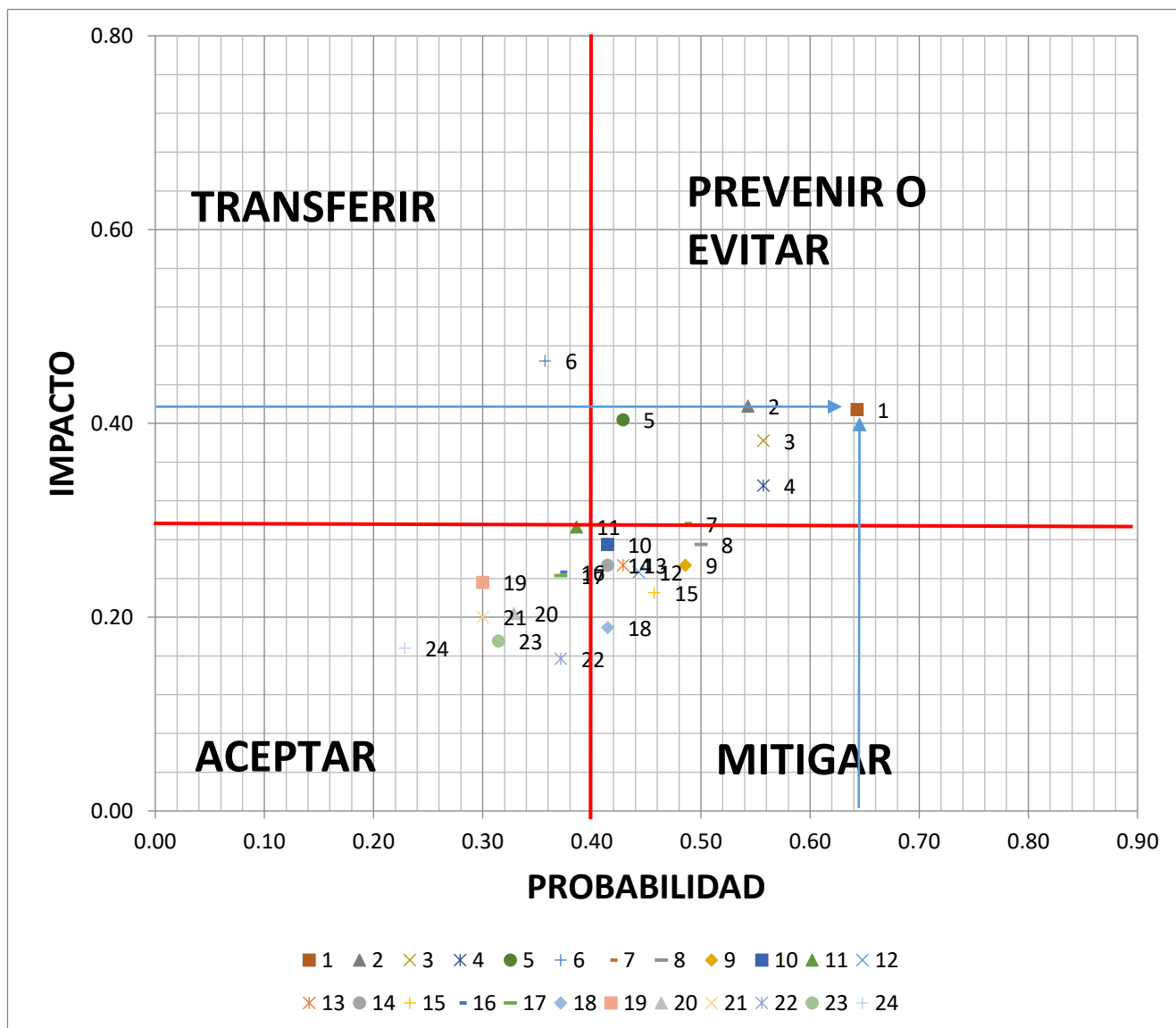


Figura 6. Diagrama de respuesta a riesgos probabilidad de 0.40 e impacto de 0.30

En la Tabla 25 se compendian las respuestas que se deben dar a los riesgos, de acuerdo con esta matriz.

Tabla 25. Respuesta a los riesgos.

Núm.	Respuesta (A) Seccionamiento Prob 0.5 e impacto 0.20	Respuesta (B) Seccionamiento Prob 0.40 e impacto 0.30
1	prevenir o evitar	prevenir o evitar
2	prevenir o evitar	prevenir o evitar
3	prevenir o evitar	prevenir o evitar

Continuación de Tabla 25

Núm.	Respuesta (A) Seccionamiento Prob 0.5 e impacto 0.20	Respuesta (B) Seccionamiento Prob 0.40 e impacto 0.30
4	prevenir o evitar	prevenir o evitar
5	transferir	prevenir o evitar
6	transferir	transferir
7	prevenir o evitar	mitigar
8	prevenir o evitar	mitigar
9	prevenir o evitar	mitigar
10	transferir	mitigar
11	transferir	aceptar
12	prevenir o evitar	mitigar
13	transferir	mitigar
14	transferir	mitigar
15	prevenir o evitar	mitigar
16	transferir	aceptar
17	transferir	aceptar
18	aceptar	mitigar
19	transferir	aceptar
20	transferir	aceptar
21	transferir	aceptar
22	aceptar	aceptar
23	aceptar	aceptar
24	aceptar	aceptar

4.3.3. Comparación de las respuestas a los riesgos

En la Tabla 26 se muestra la comparación de las respuestas a los riesgos. Se comparan las respuestas de los entrevistados contra las del análisis cualitativo. La columna de Respuesta A es la respuesta que se debe dar a los riesgos según los parámetros del estudio de Kamalesh et al⁸⁶. La columna de Respuesta B se obtuvo al cambiar los parámetros de probabilidad de ocurrencia y grado de impacto a 0.40 y 0.30. La columna Respuesta de Entrevistados corresponde a la respuesta interpretada

⁸⁶ Azhar and Panthi. *op. cit.*

que los entrevistados otorgaron. En la columna de Comparación se indican las respuestas similares y las diferentes.

Tabla 26. Comparativa de respuesta a los riesgos.

Núm.	Riesgo	Respuesta A (0.5,0.20)	Respuesta B (0.40,0.30)	Respuesta Entrevistados	Comparativa con A	Comparativa con B
1	Retraso y dificultades para obtener permisos	prevenir o evitar	prevenir o evitar	prevenir o evitar	respuesta igual	respuesta igual
2	Escasez de mano de obra calificada en la zona	prevenir o evitar	prevenir o evitar	prevenir o evitar	respuesta igual	respuesta igual
3	Baja productividad de mano de obra y equipos	prevenir o evitar	prevenir o evitar	prevenir o evitar	respuesta igual	respuesta igual
4	Accidentes laborales, riesgo por daño al personal debido a la ejecución de diversos trabajos	prevenir o evitar	prevenir o evitar	prevenir o evitar	respuesta igual	respuesta igual
5	Cambios en costos debido a: inflación, energía y combustibles y cambios súbitos de precios de insumos	transferir	prevenir o evitar	mitigar	respuesta diferente	respuesta diferente
6	Diseños inadecuados o deficientes.	transferir	transferir	mitigar	respuesta igual	respuesta diferente
7	Planeación y presupuestación inadecuada	prevenir o evitar	mitigar	mitigar	respuesta diferente	respuesta igual
8	Falta de liquidez por parte de la contratista	prevenir o evitar	mitigar	prevenir o evitar	respuesta igual	respuesta diferente
9	Programación y plazos no acordes con las posibilidades reales del proyecto	prevenir o evitar	mitigar	prevenir o evitar	respuesta igual	respuesta diferente
10	Inconformidad por parte de la comunidad para aceptar el proyecto	transferir	mitigar	prevenir o evitar	respuesta diferente	respuesta diferente

Continua Tabla 26.

Núm.	Riesgo	Respuesta A (0.5,0.20)	Respuesta B (0.40,0.30)	Respuesta Entrevistados	Comparativa con A	Comparativa con B
11	Daño a personas o a propiedades	transferir	aceptar	mitigar	respuesta diferente	respuesta diferente
12	Daños por fenómenos naturales como tormentas, huracanes, sismos y otros durante la etapa de construcción	prevenir o evitar	mitigar	mitigar	respuesta diferente	respuesta igual
13	Desempeño deficiente de constructores, subcontratos y proveedores	transferir	mitigar	mitigar	respuesta diferente	respuesta igual
14	Escasez de maquinaria pesada	transferir	mitigar	mitigar	respuesta diferente	respuesta igual
15	Fallas en equipos como maquinaria pesada (grúas, excavadoras, etc.)	prevenir o evitar	mitigar	mitigar	respuesta diferente	respuesta igual
16	Trabajos defectuosos y de baja calidad.	transferir	aceptar	mitigar	respuesta diferente	respuesta diferente
17	Errores en estimaciones, mal formulado, etc.	transferir	aceptar	mitigar	respuesta diferente	respuesta diferente
18	Daños ambientales: daños al ambiente que pueda ocasionar el proyecto	aceptar	mitigar	mitigar	respuesta diferente	respuesta igual
19	Daños materiales en trabajos terminados ocasionados por trabajos en ejecución	transferir	aceptar	prevenir o evitar	respuesta diferente	respuesta diferente

Continúa Tabla 26.

Núm.	Riesgo	Respuesta A (0.5,0.20)	Respuesta B (0.40,0.30)	Respuesta Entrevistados	Comparativa con A	Comparativa con B
20	Atrasos en el suministro por parte de los proveedores de materiales y equipos	transferir	aceptar	mitigar	respuesta diferente	respuesta diferente
21	Cambios de Diseño realizado por los propietarios	transferir	aceptar	prevenir o evitar	respuesta diferente	respuesta diferente
22	Personal administrativo sin suficiente capacitación	aceptar	aceptar	prevenir o evitar	respuesta diferente	respuesta diferente
23	Conflictos laborales y Huelgas de trabajadores	aceptar	aceptar	prevenir o evitar	respuesta diferente	respuesta diferente
24	Falta de coordinación en la ejecución entre los diferentes subcontratistas	aceptar	aceptar	mitigar	respuesta igual	respuesta diferente
No de respuestas iguales:					8	10

4.4. Nivel de la madurez de la administración de riesgos en los proyectos de construcción de las empresas participantes

En la Tabla 27 se muestran los niveles de madurez de las empresas que participaron en este estudio, cuyos valores de respuesta se puede ver en el Apéndice B12.

Tabla 27. Nivel de madurez de la administración de riesgo.

NUMERO DE EMPRESA	NIVEL DE MADUREZ
EMPRESA 1	2. Repetible
EMPRESA 2	2. Repetible
EMPRESA 3	2. Repetible
EMPRESA 4	4. Optimizado

Continua Tabla 27.

NUMERO DE EMPRESA	NIVEL DE MADUREZ
EMPRESA 5	2. Repetible
EMPRESA 6	3. Gestionado o administrado
EMPRESA 7	2. Repetible
EMPRESA 8	3. Gestionado o administrado
EMPRESA 9	3. Gestionado o administrado
EMPRESA 10	2. Repetible
EMPRESA 11	2. Repetible
EMPRESA 12	2. Repetible
EMPRESA 13	2. Repetible
EMPRESA 14	2. Repetible

Ninguna empresa tuvo un nivel de madurez inicial, 10 empresas tuvieron un nivel repetible, 3 empresas un nivel gestionado o administrado y únicamente una empresa tuvo un nivel optimizado.

CAPITULO 5: DISCUSION

En este capítulo se discuten los resultados que se obtuvieron en esta investigación, siendo los principales puntos de discusión los siguientes:

- A. Coincidencia de los riesgos identificados en la literatura internacional y los identificados localmente por los constructores de la zona de estudio.
- B. Los principales riesgos que pueden suscitarse en los proyectos de construcción y porqué éstos fueron los principales, cuáles son los riesgos de mayor, mediano y menor nivel.
- C. Principales parámetros de los proyectos afectados por los riesgos.
- D. Las respuesta o tratamiento que las empresas proponen a dichos riesgos y las respuestas que se deberían de otorgar de acuerdo con un análisis cualitativo.
- E. Nivel de madurez de la administración de riesgos en las empresas constructoras que ejecutan los proyectos en su etapa de construcción significativos de la zona.

5.1. Principales riesgos en los proyectos de construcción del estado de Yucatán

De acuerdo con la Tabla 19 se pueden observar que hay 24 principales riesgos que pueden presentarse en los proyectos de construcción. A pesar de que los proyectos de este estudio fueron de magnitud grande y mediana, estos principales riesgos pueden presentarse en cualquier proyecto de magnitud diferente, como la baja productividad de la mano de obra o la escasez de la misma.

La Guía estandarizada para la administración de proyectos (PMBOK-guide⁸⁷) proporciona una clasificación de los riesgos. Los 24 principales riesgos en la zona de estudio, determinados mediante este trabajo, pueden adaptarse a esta clasificación, obteniendo algún riesgo en la mayoría de las categorías descritas en la Guía como se

⁸⁷ PMI *op. cit.*

muestra a continuación (los números entre paréntesis corresponden a los de la Tabla 19):

- Técnicos
 - Requisitos (1)
 - Tecnología (13, 17)
 - Desempeño y fiabilidad (3, 20, 18, 19)
 - Calidad (12)
- Externo
 - Subcontratistas y proveedores (14, 15, 24)
 - Mercado (2)
 - Cliente (8)
 - Clima (6, 16, 23)
- De la organización
 - Recursos (4, 22)
 - Financiamiento (9)
- Dirección de proyectos
 - Estimación (10)
 - Planificación (5, 7, 11)
 - Control (21)

Se encontró similitud aproximada del 40% (10/24) entre los riesgos identificados localmente y los riesgos identificados en la literatura internacionales. Existen riesgos que afectan la industria de la construcción sin importar su ubicación.

En la Tabla 28 se muestran los riesgos que fueron similares en el ámbito local y en el internacional.

Tabla 28. Riesgos similares.

RIESGO
Retraso y dificultades para obtener permisos
Baja productividad de mano de obra y equipos
Cambios en costos debido a: inflación, energía y combustibles y cambios súbitos de precios de insumos
Diseños inadecuados o deficientes.

Continúa Tabla 28.

RIESGO
Retraso y dificultades para obtener permisos
Baja productividad de mano de obra y equipos
Cambios en costos debido a: inflación, energía y combustibles y cambios súbitos de precios de insumos
Diseños inadecuados o deficientes.
Planeación y presupuestación inadecuada
Daño a personas o a propiedades
Daños por fenómenos naturales como tormentas, huracanes, sismos y otros durante la etapa de construcción
Desempeño deficiente de constructores, subcontratos y proveedores
Daños ambientales: daños al ambiente que pueda ocasionar el proyecto
Conflictos laborales y huelgas de trabajadores

A los 24 principales riesgos de la Tabla 19 se les aplicó un análisis cualitativo de riesgos, para poder obtener los niveles de riesgo: alto, moderado y bajo.

En la Tabla 20 se muestran los 4 riesgos que tienen el nivel más alto. En la zona de estudio, el riesgo más importante, es el de los retrasos y dificultades para obtener permisos. Este riesgo aplica para proyectos de magnitud mediana y grande, como los analizados en el presente estudio. Los proyectos que más se vieron afectados por este riesgo son el 1, 6, 7 y 9 respectivamente de la Tabla 12 en donde se puede notar que son proyectos de edificación con usos de suelo muy similares (plazas comerciales, hoteles, etc.). En los Apéndices B7 Y B8 se muestran los valores otorgados para este riesgo por cada persona encargada del proyecto. Una de las razones por las cuales es un riesgo es alto es porque en proyectos de grandes magnitudes hay que cumplir con requerimientos del ayuntamiento del tipo arquitectónicos, requerimientos ambientales, viales, de zona patrimonial etc., cumplir con numerosos requisitos burocráticos es lo que según los entrevistados hace que este riesgo sea el más alto. Se considera que es el más importante porque tienen el grado de impacto y la probabilidad de ocurrencia muy elevada y su producto otorga el nivel de riesgo más alto y a pesar de que para

proyectos pequeños como una residencia o algo similar, para proyectos de gran magnitud es un riesgo que puede afectar notoriamente los parámetros del proyecto.

El principal riesgo, además de ser aquel que tiene el nivel más alto, es el que los entrevistados indicaron como el de mayor grado de importancia y se encuentra entre los riesgos de la Tabla 20, que se suscitan tanto en el ámbito internacional como local.

Agnieszka Dziadosz (2015)⁸⁸ identificó el riesgo de los retrasos y dificultades para obtener permisos para los proyectos de construcción de su área de estudio, con la diferencia de que en dicho estudio se consideró como un riesgo moderado, a diferencia de la zona de estudio donde es un riesgo alto. A pesar de ser un riesgo alto, en la revisión de la literatura internacional, únicamente un autor lo identificó para sus proyectos de construcción; muy posiblemente esto se deba a la diferencia de los contextos sociopolíticos, culturales y de eficacia de los gobiernos.

Los entrevistados indicaron que este riesgo ha afectado de tal manera sus proyectos que en algunos casos han tenido que recurrir a modificaciones importantes en éstos, como modificaciones de diseño (de estructura de concreto a estructura metálica de todo el proyecto) que repercutieron drásticamente en los parámetros de tiempo y costo.

Otros riesgos muy importantes y con niveles de riesgo muy altos son la baja productividad de la mano de obra y la escasez de la mano de obra calificada. Diversos entrevistados indicaron que la productividad de la mano de obra en la zona es muy baja. Comparada con obreros de otras partes de la república, el impacto que tiene este riesgo en los proyectos de construcción es muy alto, pues no solo impacta al tiempo, sino también al costo y a la calidad. En algunos casos los entrevistados que contaban con experiencia en obras foráneas indicaron que específicamente en la zona de estudio es poca la mano de obra calificada, ya que, de su personal obrero, algunas cuadrillas son traídas de diferentes partes de la república, esto se debe a que las empresas están acostumbradas a otros estándares de calidad, no hay confianza con

⁸⁸ Dziadosz A, and Rejment M. (2015). Risk Analysis in Construction Project -Chosen Methods. "Procedia Engineering 122", 258-265.

la mano de obra local. Este riesgo está asociado, sin duda, al contexto socioeconómico, cultural y nivel de capacitación de la región de estudio.

La importancia de conocer estos riesgos con índices altos radica en que son los de mayor probabilidad de ocurrencia y mayor impacto en los proyectos de construcción, por lo que las personas o empresas encargadas de los proyectos deben darle seguimiento desde la planeación, con el propósito de disminuir, tanto su impacto como su probabilidad de ocurrencia para que los parámetros de tiempo, costo, calidad no se vean afectados o sean afectados en menor medida.

En la Tabla 21 se muestran 17 riesgos considerados como moderados. Estos riesgos se obtuvieron de acuerdo con la respuesta que los entrevistados proporcionaron durante sus entrevistas. A diferencia de los riesgos anteriores, éstos no presentan una amenaza tan grande para los proyectos de construcción. Sin embargo, al igual que los riesgos altos, deben ser considerados al momento de realizar la planeación del proyecto para poder conocer las opciones de respuesta a ellos y, de esta manera, disminuir aún más su probabilidad de ocurrencia e impacto para afectar en menor medida los parámetros de los proyectos.

Se puede pensar que un riesgo asociado a fenómenos naturales como un huracán debería ser considerado como muy alto, pero este estudio demostró que, a pesar de tener un grado de impacto relativamente alto, su probabilidad de ocurrencia es baja, por lo que no puede considerarse como un riesgo con índice alto como los anteriores. Esto no quiere decir que no afecte a los proyectos, si no que la probabilidad de que esta afectación ocurra es moderada. En el estudio realizado por Charoenngam y Yeh⁸⁹ en Taiwán, un riesgo como éste también fue catalogado como moderado, mientras que en el realizado A. Gokulakrishnan⁹⁰ en India, quien también identificó este riesgo para

⁸⁹ Charoenngam C and Yuan C. (1999). Contractual Risk and Liability Sharing in Hydropower Construction. "International Journal of Project Management" 17(1), 29–37.

⁹⁰ Gokulakrishnan A. (2016). A Qualitative Approach for Managing Risks in Real Estate Construction Industry Using Risk Factor and Priority Model. "International Journal of Nano Corrosion Science and Engineering".18–29.

proyectos de desarrollo inmobiliario, se catalogó como un riesgo alto. Esto seguramente se debe al contexto geográfico de la zona de estudio en cuestión.

En la Tabla 22 se muestran tres riesgos considerados como bajos o de menor índice. De acuerdo con los entrevistados, estos riesgos son los que se presentan en menor medida en sus proyectos y sus impactos son bajos o muy bajos. A pesar de ser riesgos considerados como bajos, esto no significa que sean riesgos a los cuales los entrevistados les resten importancia o no se consideren en la etapa de planeación. Tal es el caso del riesgo “conflictos laborales y huelgas de trabajadores” que, a pesar de ser un riesgo bajo, los entrevistados indicaron que utilizan diversas técnicas para responder a este riesgo a través de convenios, contratos o garantías.

En la Figura 7 observamos que, de los principales riesgos en los proyectos de construcción de la zona, la mayor parte son moderados (71%), seguido por los riesgos altos (17 %) y en menor medida los riesgos bajos (12%).

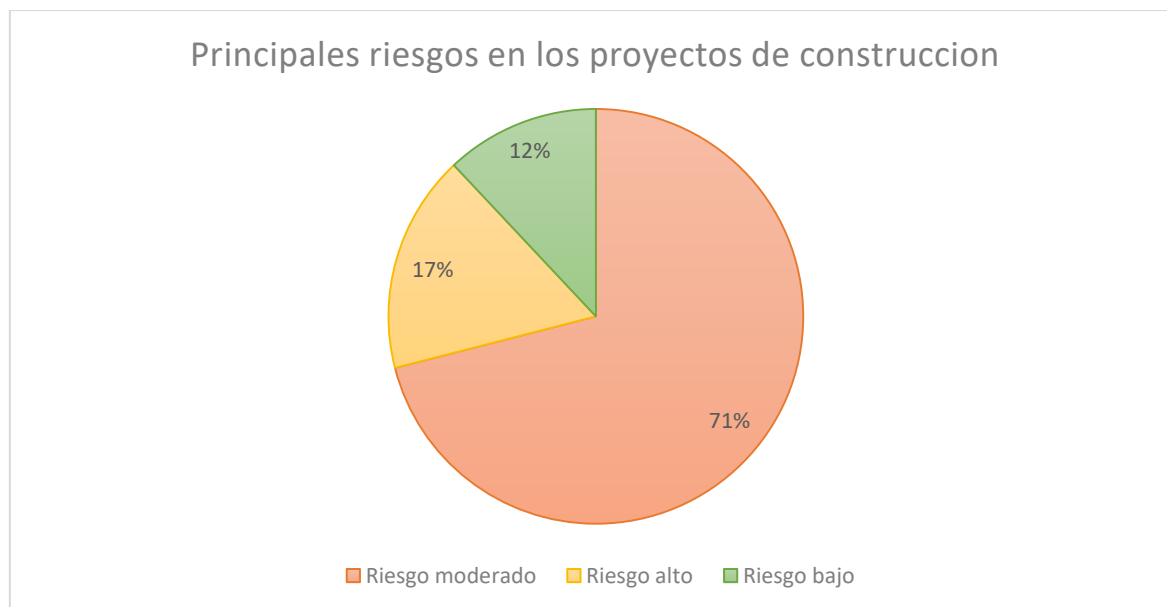


Figura 7. Riesgos altos, moderados y bajos de los proyectos de construcción.

Son relativamente pocos los riesgos considerados como altos de acuerdo con el estudio realizado; la mayoría de los riesgos son moderados y en menor medida altos y bajos.

En este estudio también se evaluaron los parámetros afectados por los proyectos; en la Tabla 23 se muestran los parámetros de los proyectos de construcción (tiempo, costo, calidad) que son más afectados por los 24 principales riesgos. Como ya se ha comentado, el riesgo de retraso y dificultades para obtener permisos es el que más afecta al tiempo y es un riesgo muy típico de la zona de estudio. El riesgo que más impacta al costo ha sido el de “cambios en costos debido a: inflación, energía y combustibles”, los entrevistados indicaron que del año 2016 al 2017 han tenido severos impactos en el costo de sus proyectos debido a este riesgo; insumos básicos como el acero y el cemento han incrementado en sus precios. Los entrevistados atribuyen la naturaleza de este riesgo a diversos factores o situaciones como es la devaluación de la moneda, la inflación y otros problemas internacionales como el cambio de presidencia de países vecinos.

Con base a la Tabla 23, donde se resumen los parámetros más afectados de manera global (sumatoria inferior de la tabla), podemos constatar que los parámetros de tiempo y costo son afectados casi en igual medida, a diferencia del parámetro de calidad, el cual, de acuerdo con los entrevistados, no es muy afectado por los riesgos. Sin embargo, estos resultados están basados en las respuestas que los entrevistados proporcionaron. Lo anterior no quiere decir que los riesgos no afecten la calidad, sino que, en comparación con los otros dos parámetros, es afectada en menor grado o magnitud. En este estudio no se consideraron los parámetros de seguridad y sustentabilidad, no porque no fueran importantes, sino por la falta de consideración que existe con respecto a estos parámetros; ya que el modelo clásico de parámetro de los proyectos es “tiempo, costo y calidad”.

Gajewska y Ropel⁹¹, también evaluaron el impacto de los riesgos en los objetivos del proyecto (tiempo, costo y calidad). Los riesgos que afectan los parámetros de dicha investigación se asemejaban más no eran completamente iguales a los de este estudio. En su estudio los que más afectan son: soluciones económicas, falta de

⁹¹ Gajewska and Ropel. *op cit.*

contratistas adecuados, errores en cálculos y retrasos en construcción. Estos riesgos difieren con respecto a los que más afectan a los parámetros en la zona de estudio.

5.2. Semejanza de los riesgos de los proyectos de construcción de la zona de estudio.

Existen riesgos que son muy característicos de cada uno de los tipos de proyectos, como es el caso de los diseños inadecuados o deficientes, que es un riesgo característico de los proyectos de edificación. Este riesgo fue identificado en numerosos proyectos de edificación y los entrevistados indicaron que es muy común que en el proceso constructivo se tengan que hacer cambios al proyecto, por tener diseños completos o por no tener completo el proyecto. Otro riesgo muy particular de ese tipo de proyectos es el de las fallas en equipos como maquinaria pesada; es muy común en estos proyectos tiempos muertos por maquinaria con fallos o daños.

Para los proyectos de edificación un riesgo muy propio de este rubro es el de los diseños inadecuados o deficientes; en numerosos proyectos este riesgo fue muy perjudicial para los proyectos de construcción, afectando seriamente el tiempo y el costo del proyecto.

También existen riesgos que son muy comunes en cualquier tipo de proyecto de construcción, ya sea de edificación, carretero, urbanización u otro. Un riesgo que está presente en cualquier tipo de proyecto es el de la escasez de mano de obra calificada en la zona. Particularmente, en la zona de estudio no se cuenta con personal calificado y es un riesgo que afecta a cualquier proyecto de construcción, desde la falta de operadores de maquinaria calificados, hasta oficiales albañiles sin capacitación

5.3. Respuesta a los riesgos

Las respuestas a los riesgos se obtuvieron de dos maneras: la primera se basó de las acciones que los entrevistados realizan como respuesta y la segunda se basó en la matriz de probabilidad e impacto (nivel de riesgo), de acuerdo con la información proporcionada por los mismos entrevistados. En la Tabla 24 se muestra el resultado de la interpretación genérica que se realizó de las respuestas a los riesgos que los entrevistados adoptan para sus proyectos.

La interpretación de las respuestas a los riesgos del Apéndice B11 indica que dichas respuestas difieren entre los entrevistados; únicamente 9 riesgos no mostraron variación alguna. Por esta razón se adoptó la moda para motivos de comparación.

Es de notarse, que la mayoría de las acciones que los entrevistados sugieren respecto los riesgos son del tipo prevenir o evitar y mitigar; no se encuentran respuestas que se interpreten como aceptar y transferir.

El personal encargado de los proyectos utiliza prácticas que se relacionan con la acción de “prevenir o evitar”, como la capacitación de personal o cambio de éste para evitar o prevenir el riesgo de “personal administrativo sin suficiente capacitación”. Algunas prácticas relacionadas con la acción de mitigar fueron la firma de convenios o contratos con sindicatos para mitigar la existencia de conflictos laborales o huelgas de trabajadores.

En este punto no se puede decir que las respuestas que se dan a los riesgos sean correctas o incorrectas, vistas desde el punto de vista de disminución de afectaciones en los parámetros. Para poder conocer esa información se tendría que hacer un análisis de riesgo cuantitativo donde se analicen los impactos de los riesgos desde el punto de vista económico, es decir, con que importe del presupuesto el riesgo afecta al proyecto.

En la Tabla 25 se muestran las respuestas obtenidas con el análisis de riesgos. Estas respuestas son atribuibles directamente a las probabilidades de ocurrencia y al grado de impacto, ya que dependiendo de éstas es la respuesta. En la Figura 8 se muestran los porcentajes de uso de cada una de las respuestas a los riesgos de acuerdo al criterio considerado para esta investigación que consiste en una línea de corte en el grado de impacto de 0.25 y de probabilidad de ocurrencia de 0.40.

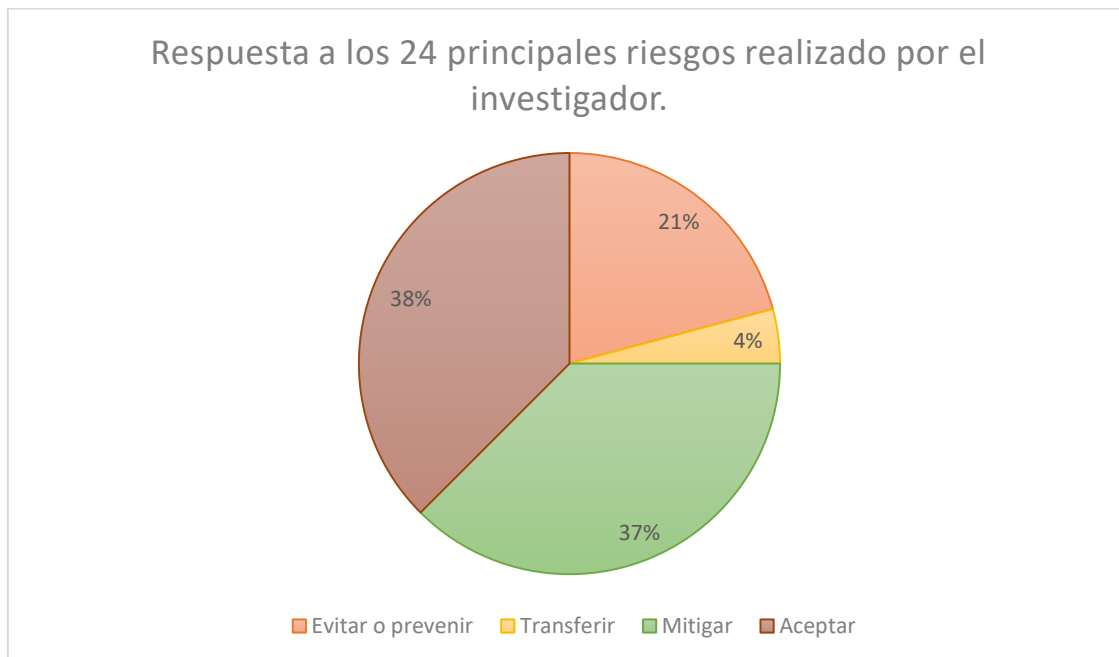


Figura 8. Respuesta a los principales riesgos.

De acuerdo con la Figura 8, el 21% de los riesgos deben ser evitados o prevenidos; éstos son aquellos cuya probabilidad de ocurrencia y grado de impacto son altos; ésta es la mejor técnica que puede ser utilizada para este tipo de riesgos. Una respuesta a un riesgo puede ser no realizar la actividad. Ésta es una estrategia de respuesta que se utiliza para eliminar una amenaza o proteger al proyecto de su impacto.

Únicamente el 4% de los riesgos deben ser transferidos; estos riesgos son aquellos cuyos impactos son altos y sus probabilidades de ocurrencia son bajas. Una actividad o práctica muy común para transferir riesgos es el uso o contratación de pólizas de seguro como: seguro por responsabilidad civil, responsabilidad profesional, por construcción, fianzas o garantías de cumplimiento, etc. Ésta práctica significa que el riesgo puede ser administrado por otro actor, el cual tenga mayor y mejor capacidad.⁹²

El 38% de los riesgos se deben de mitigar; estos riesgos son aquellos que tienen impactos bajos y probabilidades de ocurrencia altas. La mitigación busca la

⁹² Gajewska and Ropel. *op cit.*

disminución de la probabilidad de ocurrencia y el impacto. Es más eficiente tratar de mitigar el riesgo, que reparar los daños después de que este ha ocurrido.

El 37% de los riesgos deberían aceptarse. Estos riesgos tienen grados de impacto bajos y probabilidades de ocurrencia bajas y afectan en menor medida los parámetros del proyecto. Esta respuesta se lleva a cabo cuando se conoce el riesgo y se decide no tomar ninguna acción sobre este riesgo. En ocasiones, cuando se acepta el riesgo, se consideran reservas de contingencia donde se incluye tiempo, dinero y otros recursos. Un riesgo que puede ser aceptado es el del daño material en trabajos terminados ocasionados por trabajos en ejecución; éste es un riesgo que a veces se conoce, pero se acepta y se consideran reservas de contingencia como las que ya se han comentado.

Se compararon las acciones que los entrevistados propusieron contra las respuestas del provenientes del análisis cualitativo; esto se llevó a cabo para conocer la similitud que existe entre las acciones que los entrevistados sugieren (basadas en experiencias y en prácticas) y las respuestas provenientes del análisis.

En la Tabla 26 se muestra la comparación de las respuestas a los riesgos. Hubo una coincidencia de respuestas de un 42%, esto significa que a pesar de que los entrevistados no cuentan con una metodología o algún programa para analizar sus riesgos, sus respuestas a éstos son considerablemente similar a las que se obtuvieron con el análisis cualitativo.

En este estudio se esperaba que hubiera diferencias de respuestas más amplias, debido a la premisa que existe de que en la zona no hay indicios de que las empresas lleven a cabo la administración integral de riesgos.

Diversos investigadores han propuesto respuestas a innumerables riesgos, algunos de esos riesgos se encuentran en este estudio; tal es el caso del riesgo de “cambios en costos de energía y combustibles”. Para este estudio, la respuesta al riesgo citado de acuerdo con el análisis cualitativo que se realizó fue el de prevenir o evitar; Khodeir

y Mohamed⁹³ establecieron en su estudio que la respuesta a este riesgo puede ser en primera instancia mitigar, transferir y en el último de los casos aceptar. En la tabla 29 se muestra una comparativa de las respuestas a algunos riesgos que se incluyeron en este estudio y las respuestas que se han propuesto en otros estudios internacionales.

Tabla 29. Comparación de respuesta a riesgos. _____

Riesgo	Respuesta de este estudio	Respuestas provenientes de otros estudios
Cambios de diseño	Mitigar	Prevenir ⁹⁴
Baja productividad de la mano de obra	Prevenir	Prevenir ⁹⁵
Cambios en costos debido a inflación, etc.	Prevenir	Aceptar ⁹⁶
Diseños defectuosos	Aceptar	Evitar ⁹⁷
Dificultades para obtener permisos	Evitar	Prevenir ⁹⁸

5.4. Madurez de la administración de riesgos

En la Tabla 27 se muestran los niveles de madurez de la administración de riesgos en proyectos de construcción de las empresas que participaron en este estudio.

⁹³ Mohamed L and Hamdy A. (2015). Identifying the Latest Risk Probabilities Affecting Construction Projects in Egypt according to Political and Economic Variables. "HBRC Journal". No. 1. 129–35.

⁹⁴ Perera B, Dhanasinghe I and Rameezdeen R. (2009). Risk Management in Road Construction: The Case of Sri Lanka. "International Journal of Strategic Property Management", 13(2). 87–102.

⁹⁵ Perera et al. *op cit*.

⁹⁶ Azhar and Panthi. *op. cit*.

⁹⁷ Ibid

⁹⁸ Dziadosz and Rejment. *op cit*.

De los resultados del análisis se puede observar que el nivel de madurez es bajo, ya que de las 14 empresas que participaron, solo una tuvo el máximo nivel, tres el nivel gestionado y el resto el nivel repetible. Considerando el nivel de la mayoría de las empresas, se puede afirmar que las empresas constructoras de la zona no administran los riesgos para sus proyectos de construcción. Sin embargo, tienen cierta noción en cuanto a los riesgos que se pueden suscitar en sus proyectos, es decir, de manera informal o empírica, sí identifican sus riesgos y proporcionan una respuesta a éstos, pero no llevan un proceso de administración de riesgos estandarizado.

La única empresa que resultó con el nivel de madurez más alto del modelo es una empresa foránea, la cual cuenta con personal de obra dedicado exclusivamente a la administración de riesgos; utilizan un proceso estandarizado.

En la Figura 9 se muestra el porcentaje de los niveles de administración de riesgos de las 14 empresas que participaron en la parte final del estudio.

Los resultados se atribuyen a que los entrevistados no están familiarizados con los procesos de administración de riesgos y el modelo utilizado para determinar el nivel de madurez está basado o tiene sus fundamentos en el proceso de administración de riesgos (identificar, análisis, responder, monitorear), así como de cierto nivel de cultura de riesgos de la organización y, por ende, al no estar familiarizados con estos procesos, las respuestas no fueron las deseadas para que el nivel de administración de riesgos sea cuando menos gestionado o administrado.

Hace falta crear más consciencia en las empresas de la zona de estudio con respecto a las metodologías existentes de la administración de riesgos, para que al menos el 72% de las empresas se encuentren en el nivel gestionado o y no en el repetible (administrado según los resultados de la Figura 9), en el cual se encuentran actualmente.

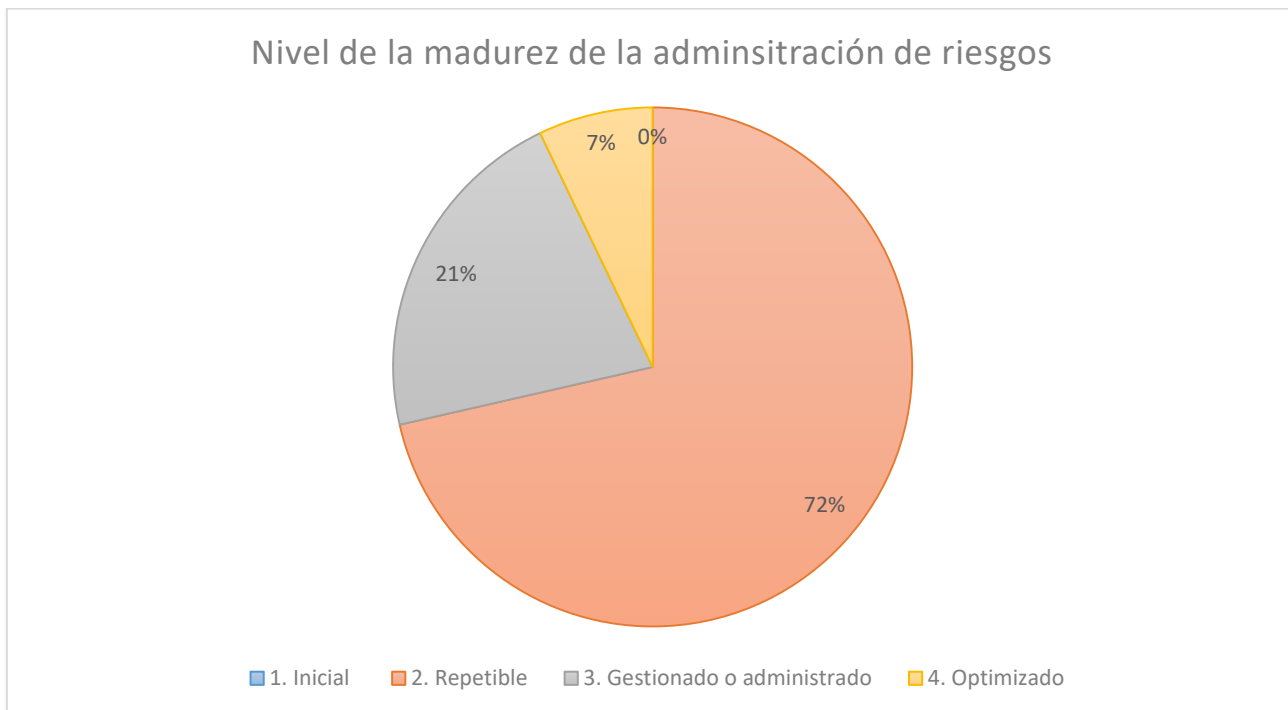


Figura 9. Nivel de madurez de la administración de riesgos global.

Se observó que algunas empresas se autoevalúan con criterios que probablemente les haga obtener una mejor clasificación.

Las empresas deben evaluarse de la manera más imparcial posible con objeto de conocerse mejor y así tomar acciones de mejora. El motivo por el cual se piensa que sus respuestas no estuvieran apegadas a la realidad, es porque durante la entrevista no se presentaron indicios de que en realidad conocieran la metodología de la administración de riesgos, no se indicó que tuvieran una metodología para identificar riesgos, tampoco alguna metodología para analizarlos (ni cualitativa ni cuantitativa), tampoco se indicó que contaran con técnicas para administrar riesgos y herramientas para controlarlos.

Zou, Chen y Chan (2010)⁹⁹ evaluaron el nivel de madurez de la administración de riesgos de diversas empresas, obteniendo resultados muy diferentes a los que se

⁹⁹Zou et al. *op. cit.*

obtuvieron en este estudio; 4% de las empresas estuvieron en nivel uno, 32% de las empresas estuvieron en un nivel dos, 52% en nivel tres y el 12% en nivel cuatro. Si lo comparamos con los resultados obtenidos de la zona de estudio, podemos notar que a pesar de que en la zona de estudio ninguna empresa tuvo un nivel 1, son más las que se encuentran en el nivel 2 y muy pocas se encuentran en el nivel 3, mientras que las empresas del estudio realizado por Zoe, Chen y Chan casi la mitad se encuentran en el nivel 3.

CAPITULO 6. CONCLUSIONES

Se identificaron 24 principales riesgos que las empresas constructoras se enfrentan; de estos riesgos, 4 son los que tiene un nivel de riesgo muy alto, los cuales son: los retrasos y dificultades para obtener permisos; cambios en costos debido a inflación, energía y combustibles y cambios súbitos de precios de insumos; baja productividad de mano de obra y equipos; y escasez de mano de obra calificada en la zona.

Los riesgos más altos son los que más repercusiones tienen en los proyectos, a dos factores: sus probabilidades de ocurrencia y sus grados de impacto, estos riesgos poseen niveles muy altos, los cuales afectan en mayor medida los parámetros de los proyectos de tiempo, costo, calidad, seguridad y sustentabilidad.

A todos los riesgos en los proyectos de construcción que las empresas gestionan, se les da una respuesta; sin embargo, esta respuesta no está basada en alguna metodología o procedimiento; las respuestas que son proporcionadas a los riesgos son basadas en la experticia de los responsables, así como de la empresa. También se basan en las acciones que han tomado en el pasado y les ha proporcionado buenos resultados, como es el caso del uso de seguro de riesgos o pólizas de seguros para transferir riesgos a otra institución que está mejor preparado.

En contraste con el análisis de riesgos realizado, la mitad de las respuestas que sugirieron los entrevistados coincide con las respuestas obtenidas del análisis de riesgos, a pesar de que exista esta coincidencia, esto no necesariamente quiere decir que respondan de forma adecuada.

No se podría comparar el procedimiento a través del cual las empresas proporcionan una respuesta a los riesgos, ya que el que se realizó en este estudio está basado en un procedimiento propio de la administración de riesgos, mientras que el de los entrevistados es más empírico. Lo que sí se pudo comparar es el tipo de respuesta, más no el procedimiento a través del cual se obtiene la respuesta.

Todos los riesgos, o la gran mayoría de éstos que se identificaron son tratados o respondidos por las empresas constructoras, ya que hasta aceptar un riesgo es una forma de respuesta.

El nivel de la madurez de la administración de riesgos es bajo viéndolo desde el panorama general, ya que únicamente una empresa tiene un nivel optimizado, que es a lo más que se puede aspirar. Tres tienen un nivel gestionado o administrado y el resto, que son diez, tienen un nivel repetible. El nivel de la administración de riesgos de las empresas constructoras para los proyectos de construcción de la zona tiene un nivel predominante “repetible”, esto quiere decir que no se lleva a cabo un proceso estandarizado de administración de riesgos. Las empresas constructoras no cuentan con un proceso estandarizado para administrar los riesgos, conocen sus riesgos a través de la experiencia, mas no utilizan un método para identificarlos.

Se puede concluir que, en la zona de estudio, la práctica de la administración de riesgos tiene muchas oportunidades de mejora; la cultura de la administración de riesgos no ha permeado todavía en la industria de la construcción. Sin embargo, existe cierto grado de control de estos riesgos.

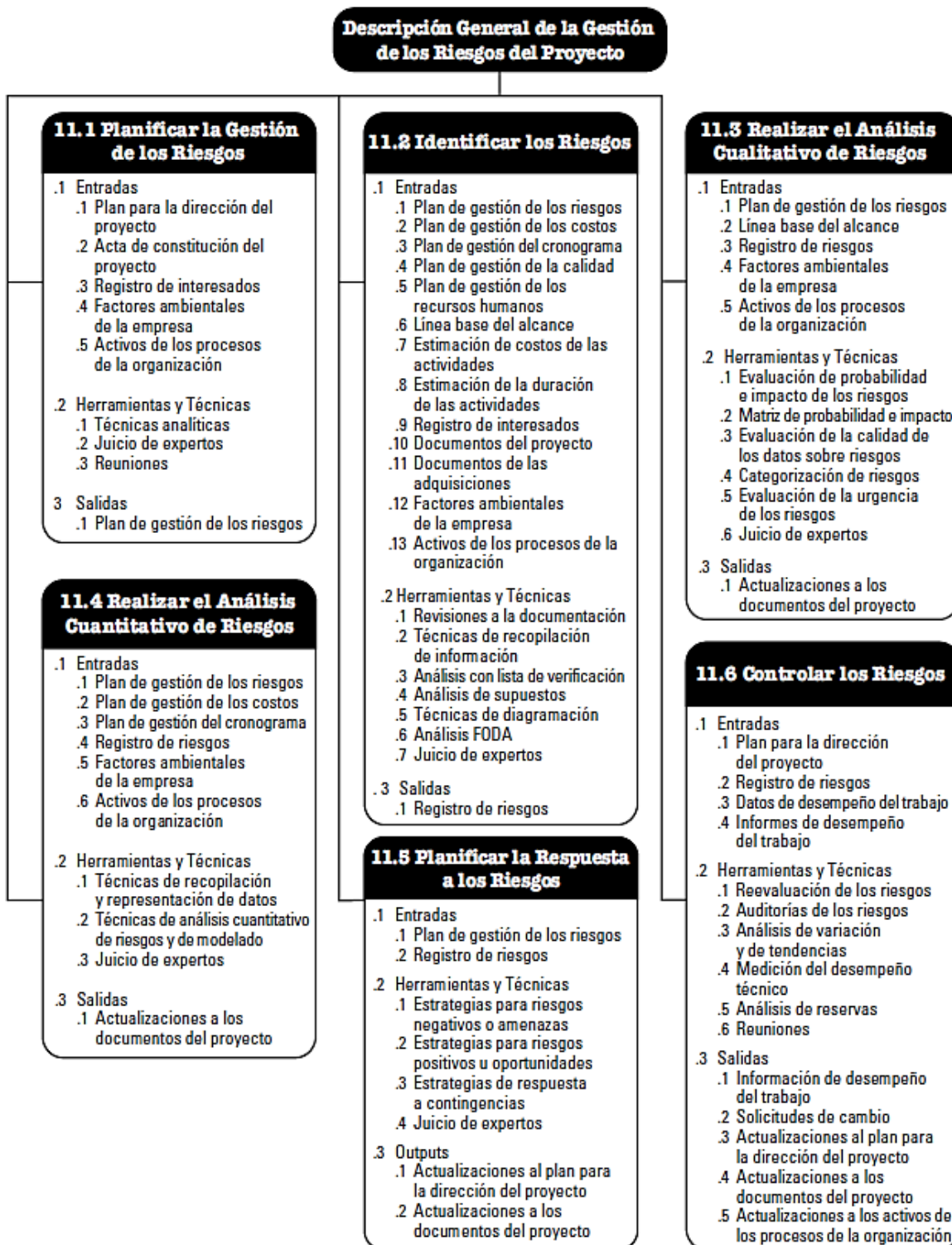
REFERENCIAS:

- Azhar S and Panthi k. (2007). Risk Matrix as a Guide to Develop Risk Response Strategies. "Proceedings of 43 Rd ASC National Annual Conference".1–12.
- Baarts J, Longley N, Robinson A. (2003). Construction and Infrastructure Projects – Risk Management through Insurance. Allens Arthur Robinson. Queensland, Brisbane.
- Barber R (2005). Understanding Internally Generated Risks in Projects, "International Journal of Project Management", 23(8), 584–90.
- Be J (2014). Administracion de Riesgos En Empresas Constructoras Del Estado de Yucatan. Universidad Autonoma de Yucatan. Yucatán. Mexico.
- Cartans t. (2012). Project Risk Management Handbook : A Scalable Approach. Department of transportation california. Caltrans Risk Management Task Group. California, EE.UU.
- Chapman C and Ward S (2003). Project Risk Management. 2d edition. John Wiley and Sons. Southampton, England.
- Charoenngam C and Yuan C. (1999). Contractual Risk and Liability Sharing in Hydropower Construction. "International Journal of Project Management" 17(1), 29–37.
- Cooper D, et al. (2005). Project Risk Management Guidelines: Managing Risk in Large Projects and Complex Procurements.1st edition. John Wiley & Sons. Chichester. England.
- Diario Oficial (2011). NORMA Oficial Mexicana NOM-031-STPS-2011, Construcción- Condiciones de Seguridad Y Salud En El Trabajo.Mexico.
- Dziadosz A and Rejment M. (2015). Risk Analysis in Construction Project -Chosen Methods. "Procedia Engineering", No. 122, 258–65.
- Ehsan N. et al (2010).Risk Management in Construction Industry. 3rd International Conference on Computer Science and Information Technology. 16–21.
- Gajewska E, Ropel M. (2011). Risk Management Practices in a Construction Project – a Case Study. Chalmers University of technology. Göteborg. Suecia.
- Gokulakrishnan A. (2016). A Qualitative Approach for Managing Risks in Real Estate Construction Industry Using Risk Factor and Priority Model. "International Journal of Nano Corrosion Science and Engineering".18–29.
- Heldman K. (2005) PMP Project Management Professional Study Guide. 3rd edition. John Wiley & Sons. Indiana. EE.UU.
- Hopkin P(2010). Fundamentals of Risk Management. First Edit. Kogan Page Limited. London, England.
- Hopkinson M. (2011). The Project Risk Maturity Model. 1st Edition. Gower Publishing. London, England.
- Iqbal S, et al.(2015). Risk Management in Construction Projects. "Technological and Economic Development of Economy" 21(1), 65–78
- Mohamed L and Hamdy A. (2015). Identifying the Latest Risk Probabilities Affecting Construction Projects in Egypt according to Political and Economic Variables. "HBRC Journal". No. 1. 129–35.

- Narváez M. (2016). *Gestión de Riesgos En La Fase de Diseño Para Proyectos de Construcción Utilizando La Guía PMBOK*. Ingeniería Civil-Universidad Militar Nueva Granada. Colombia.
- Olutuase S. (2014). A Study of Safety Management in the Nigerian Construction Industry. "IOSR Journal of Business and Management" 16(3), 2319–7668.
- Osipova E. (2007). *Risk Management in the Different Phases of a Construction*. Department of Civil, Mining and Environment Engineering Luleå University of technology. Luleå. Suecia.
- Osman Y. (2012). *The Use of Insurance as a Major Tool in Risk Management in the Ghanaian Construction Industry*. Kwame Nkrumah University Of Science and Technology. Kumasi. Ashanti.
- Oyegoke A (2006). Construction Industry Overview in the UK, US, Japan and Finland: A Comparative Analysis. "Journal of Construction Research". 7(1/2), 13–31
- Perera B, Dhanasinghe I and Rameezdeen R. (2009). Risk Management in Road Construction: The Case of Sri Lanka. "International Journal of Strategic Property Management", 13(2). 87–102.
- PMI (2013), *Guía de Los Fundamentos Para La Dirección de Proyectos (Guía Del PMBOK®)*. Newton Square. Pennsylvania. EE.UU.
- Potts K, (2008). *Construction Cost Management: Learning from Case Studies*. First edition. Taylor and Francis. London, England.
- Pritchard C (2015). *Risk Management: Concepts and Guidance*, Fifth Edit. Taylor & Francis Group. London, England.
- Raferty J. (1999). *Risk Analysis in Project Management*. 1era ed. E&FN Spon. London, England.
- Serpell A. et al. (2015). Evaluating Risk Management Practices in Construction Organizations. "Procedia - Social and Behavioral Sciences". 194, 201–10.
- Smith N, Nerna T, Jobling P. (2006). *Managing Risk in Construction Projects*, 2nd edition. Blackwell Publishing. Oxford, England.
- Thomas P (2009). *Strategic Management*. Course at Chalmers University of Technology Tummala. Gothenburg, Suecia.
- Winch G (2002). *Managing Construction Projects, an Information Processing Approach*. 1st edition. Blackwell Publishing. Oxford, England.
- Zou P, Chen Y, Chan T. (2010). Understanding and Improving Your Risk Management Capability: Assessment Model for Construction Organizations. "Journal of Construction Engineering & Management" 136(8), 854–63.
- Zou P, Zhang G, Wang J. (2007) Understanding the Key Risks in Construction Projects in China." "International Journal of Project Management" 25(6), 601–14
- Zwikael O, Sadeh A (2006). Planning Effort as an Effective Risk Management Tool,"Journal of Operations Management" 25(4), 755–67.

ANEXO A

AN1. Descripción general de la gestión de riesgos del proyecto



APENDICE A

INSTRUMENTO DE MEDICION

A1. Formato para identificación de los principales riesgos en los proyectos de construcción, según la opinión de los entrevistados

Fuente: elaboración propia

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN LOS PROYECTOS				
Núm.	Riesgos del proyecto	Respuesta al riesgo	Grado de importancia	Orden
Ejemplo 1	Daños ocasionados a personas ajenas a la obra, debido a la ejecución de los trabajos.	<i>Contratación de prima de seguro por responsabilidad profesional o por construcción</i>	1 2 3 4 5	/15

A2. Formato para opinar sobre la aplicabilidad en el contexto local e importancia de los principales riesgos obtenidos de la literatura internacional.

Fuente: elaboración propia

Riesgos Inducidos				
Núm.	Riesgos de proyectos	Respuesta		Grado de importancia
		Qué respuesta se otorgó (si ya se ha enfrentado a dicho riesgo)	Qué respuesta otorgaría (si no se ha enfrentado a ese riesgo)	
1	Daños ambientales: daños al ambiente que pueda ocasionar el proyecto			1 2 3 4 5
2	Daños por fenómenos naturales como tormentas, huracanes, sismos y otros durante la etapa de construcción			1 2 3 4 5
3	Retrasos de proyecto			1 2 3 4 5
4	Baja productividad de mano de obra y equipos			1 2 3 4 5
5	Conflictos laborales y Huelgas de trabajadores			1 2 3 4 5
6	Cambios en costos debido a: inflación, energía y combustibles y cambios súbitos de precios de insumos			1 2 3 4 5
7	Planeación y presupuestación inadecuada			1 2 3 4 5
8	Cambios de Diseño realizado por los propietarios			1 2 3 4 5
9	Trabajos defectuosos y de baja calidad.			1 2 3 4 5
10	Diseños inadecuados o deficientes.			1 2 3 4 5
11	Desempeño deficiente de constructores, subcontratos y proveedores			1 2 3 4 5
12	Escasez de recursos de mano de obra, equipo y materiales			1 2 3 4 5
13	Fallas en instalaciones e instalaciones existentes			1 2 3 4 5

Riesgos Inducidos				
Núm.	Riesgos de proyectos	Respuesta		Grado de importancia
		Qué respuesta se otorgó (si ya se ha enfrentado a dicho riesgo)	Qué respuesta otorgaría (si no se ha enfrentado a ese riesgo)	
14	Daño a personas o a propiedades			1 2 3 4 5
15	Monopolio de sindicato de camiones y obreros			1 2 3 4 5
16	Accidentes en el sitio			1 2 3 4 5
17	Retraso y dificultades para obtener permisos			1 2 3 4 5
18	Programación y plazos no acordes con las posibilidades reales del proyecto			1 2 3 4 5
19	Cambios o modificaciones en los programas			1 2 3 4 5
20	Carreteras inseguras			1 2 3 4 5

A3. Formato para analizar los principales riesgos

Fuente: elaboración propia

Análisis de riesgos locales e internacionales				
Núm.	Riesgo	Grado de impacto	Probabilidad de ocurrencia	Respuesta a riesgos (Opcional)
0	Ejemplo: Daño a personas o a propiedades	0.05 0.1 0.2 0.4 0.8	0.1 0.3 0.5 0.7 0.9	Aplicación de pólizas de seguros o seguridad social
1	Retraso y dificultades para obtener permisos	0.05 0.1 0.2 0.4 0.8	0.1 0.3 0.5 0.7 0.9	
2	Escasez de mano de obra calificada en la zona	0.05 0.1 0.2 0.4 0.8	0.1 0.3 0.5 0.7 0.9	
3	Baja productividad de mano de obra y equipos	0.05 0.1 0.2 0.4 0.8	0.1 0.3 0.5 0.7 0.9	
4	Accidentes laborales, riesgo por daño al personal debido a la ejecución de diversos trabajos	0.05 0.1 0.2 0.4 0.8	0.1 0.3 0.5 0.7 0.9	
5	Cambios en costos debido a: inflación, energía y combustibles y cambios súbitos de precios de insumos	0.05 0.1 0.2 0.4 0.8	0.1 0.3 0.5 0.7 0.9	
6	Diseños inadecuados o deficientes.	0.05 0.1 0.2 0.4 0.8	0.1 0.3 0.5 0.7 0.9	
7	Planeación y presupuestación inadecuada	0.05 0.1 0.2 0.4 0.8	0.1 0.3 0.5 0.7 0.9	
8	Falta de liquidez por parte de la contratista	0.05 0.1 0.2 0.4 0.8	0.1 0.3 0.5 0.7 0.9	

Análisis de riesgos locales e internacionales				
Núm.	Riesgo	Grado de impacto	Probabilidad de ocurrencia	Respuesta a riesgos (Opcional)
9	Programación y plazos no acordes con las posibilidades reales del proyecto	0.05 0.1 0.2 0.4 0.8	0.1 0.3 0.5 0.7 0.9	
10	Inconformidad por parte de la comunidad para aceptar el proyecto	0.05 0.1 0.2 0.4 0.8	0.1 0.3 0.5 0.7 0.9	
11	Daño a personas o a propiedades	0.05 0.1 0.2 0.4 0.8	0.1 0.3 0.5 0.7 0.9	
12	Daños por fenómenos naturales como tormentas, huracanes, sismos y otros durante la etapa de construcción	0.05 0.1 0.2 0.4 0.8	0.1 0.3 0.5 0.7 0.9	
13	Desempeño deficiente de constructores, subcontratos y proveedores	0.05 0.1 0.2 0.4 0.8	0.1 0.3 0.5 0.7 0.9	
14	Escasez de maquinaria pesada	0.05 0.1 0.2 0.4 0.8	0.1 0.3 0.5 0.7 0.9	
15	Fallas en equipos como maquinaria pesada (grúas, excavadoras, etc.)	0.05 0.1 0.2 0.4 0.8	0.1 0.3 0.5 0.7 0.9	
16	Trabajos defectuosos y de baja calidad.	0.05 0.1 0.2 0.4 0.8	0.1 0.3 0.5 0.7 0.9	
17	Errores en estimaciones, mal formulado, etc.	0.05 0.1 0.2 0.4 0.8	0.1 0.3 0.5 0.7 0.9	

Análisis de riesgos locales e internacionales				
Núm.	Riesgo	Grado de impacto	Probabilidad de ocurrencia	Respuesta a riesgos (Opcional)
18	Daños ambientales: daños al ambiente que pueda ocasionar el proyecto	0.05 0.1 0.2 0.4 0.8	0.1 0.3 0.5 0.7 0.9	
19	Daños materiales en trabajos terminados ocasionados por trabajos en ejecución	0.05 0.1 0.2 0.4 0.8	0.1 0.3 0.5 0.7 0.9	
20	Atrasos en el suministro por parte de los proveedores de materiales y equipos	0.05 0.1 0.2 0.4 0.8	0.1 0.3 0.5 0.7 0.9	
21	Cambios de diseño realizado por los propietarios	0.05 0.1 0.2 0.4 0.8	0.1 0.3 0.5 0.7 0.9	
22	Personal administrativo sin suficiente capacitación	0.05 0.1 0.2 0.4 0.8	0.1 0.3 0.5 0.7 0.9	
23	Conflictos laborales y huelgas de trabajadores	0.05 0.1 0.2 0.4 0.8	0.1 0.3 0.5 0.7 0.9	
24	Falta de coordinación en la ejecución entre los diferentes subcontratistas	0.05 0.1 0.2 0.4 0.8	0.1 0.3 0.5 0.7 0.9	

A4. Modelo para evaluar el nivel de madurez de la A.R en proyectos de construcción

Atributos (A)	Núm.	Descripción o preguntas (B)	Alternativas de respuesta (C)					Respuesta (D)	Valor por respuesta (E)	Valor por atributo (F)	Atributo más débil (G)	(H)
			1	2	3	4	5					
Perspectiva de la administración en relación al riesgo	1	La alta dirección participa activamente en las actividades de riesgo, apoya y fomenta la administración de riesgos.	1	2	3	4	5		0	0		
	2	¿Con qué frecuencia se realizan las evaluaciones de las capacidades de administración de riesgos dentro de la organización?	1	2	3	4	5		0			
	3	¿Hasta qué punto la información de la administración de riesgos es distribuida y comunicada a todos los participantes del proyecto dentro de la organización?	1	2	3	4	5		0			
	4	¿En qué medida se dedican los recursos a proyectos con respecto a la gravedad de los eventos de riesgo identificados?	1	2	3	4	5		0			
	5	¿En qué medida se dedican los recursos a proyectos con respecto a la gravedad de los eventos de riesgo identificados?	1	2	3	4	5		0			
Cultura de riesgo de la organización	6	Hay una generación de confianza dentro de la organización y los equipos de proyecto en relación a la administración de riesgos.	1	2	3	4	5		0	0		
	7	¿Hasta qué punto los miembros del equipo toman propiedad o se hacen cargo de los riesgos durante la implementación del proyecto?	1	2	3	4	5		0			
	8	Responsabilidades para administrar riesgos son distribuidas y llevadas a cabo por todos los miembros del equipo.	1	2	3	4	5		0			

Atributos (A)	Núm.	Descripción o preguntas (B)	Alternativas de respuesta (C)					Respuesta (D)	Valor por respuesta (E)	Valor por atributo (F)	Atributo más débil (G)	(H)
			1	2	3	4	5					
	9	¿En qué medida los riesgos fueron comunicados abiertamente dentro de la organización?	1	2	3	4	5		0			
	10	La administración de riesgos es aceptada abiertamente y practicada en todos los niveles dentro de la organización.	1	2	3	4	5		0			
Identificación de riesgos	11	Riesgos potenciales son identificados cada vez para proyectos nuevos.	1	2	3	4	5		0	0		
	12	Un método sistemático de identificación es usado para asegurar que los riesgos mayores sean identificados.	1	2	3	4	5		0			
	13	Información de riesgos identificados es procesada, agrupada y comunicada a todos los participantes del proyecto.	1	2	3	4	5		0			
	14	Los riesgos identificados son revisados constantemente y reevaluados durante el proceso del proyecto.	1	2	3	4	5		0			
	15	Los riesgos actuales identificados son comparados contra los identificados inicialmente.	1	2	3	4	5		0			
Análisis de riesgos	16	16. Todos los participantes del proyecto son capaces de habilidades básicas de análisis de riesgos como; análisis cualitativo o cuantitativo.	1	2	3	4	5		0	0		
	17	La probabilidad de ocurrencia y magnitud de los impactos de un riesgo es evaluada a fondo en la identificación.	1	2	3	4	5		0			

Atributos (A)	Núm.	Descripción o preguntas (B)	Alternativas de respuesta (C)					Respuesta (D)	Valor por respuesta (E)	Valor por atributo (F)	Atributo más débil (G)	(H)
			1	2	3	4	5					
	18	Herramientas de Análisis de riesgo cualitativo o cuantitativo son usadas para evaluar riesgos identificados.	1	2	3	4	5		0			
	19	Después de analizar los resultados analíticos de riesgos identificados, éstos son usados para ayudar en la toma de decisiones para las respuestas a los riesgos.	1	2	3	4	5		0			
	20	El resultado del análisis de riesgos es utilizado como base para la distribución y asignación de recursos a los proyectos.	1	2	3	4	5		0			
Proceso de gestión de riesgos estandarizado	21	Los riesgos son identificados consistentemente, analizados, respondidos y monitoreados continuamente a través del ciclo de vida del proyecto.	1	2	3	4	5		0	0		
	22	El flujo de información de gestión de riesgos se transmite y comunica a través del todo el ciclo de vida del proyecto.	1	2	3	4	5		0			
	23	El proceso de administración de riesgos está entrelazado dentro de los negocios diarios de la organización.	1	2	3	4	5		0			
	24	Un proceso estandarizado de administración de riesgos es aplicado a todos los proyectos dentro de la organización.	1	2	3	4	5		0			
	25	¿Con que frecuencia se revisa el proceso de administración de riesgos para asegurar que es efectivo?	1	2	3	4	5		0			

APENDICE B

B1. Riesgos obtenidos de la literatura a nivel internacional

RECOPIACIÓN DE RIESGOS					
Núm.	AUTOR	PAÍS / CIUDAD DE ORIGEN	UBICACIÓN DEL ESTUDIO	LIBRO/TESIS/ARTICULO	RIESGOS
1	Agnieszka Dziadosza, Mariusz Rejmentb	Polinia	Polinia	<i>Risk analysis in construcción Project - chosen methods.</i>	Retraso y dificultades para obtener permisos
2	Agnieszka Dziadosza, Mariusz Rejmentb	Polinia	Polinia	<i>Risk analysis in construction project - chosen methods.</i>	Aceptación de lineamientos irreales en el contrato
3	Agnieszka Dziadosza, Mariusz Rejmentb	Polinia	Polinia	<i>Risk analysis in construction project - chosen methods.</i>	menospreciar o subestimar el presupuesto de diseño
4	Ewelina Gajewska Mikaela Ropel	Suecia	Suecia	<i>Risk Management Practices in a Construction Project – a case study</i>	Falta de disponibilidad de subcontratos o contratistas adecuados
5	Ewelina gajewska mikaela ropel	Suecia	Suecia	<i>Risk Management Practices in a Construction Project – a case study</i>	Retrasos en la construcción con respecto a la programación
6	Shahid Iqbal, Rafiq M. Choudhry, Klaus Holschemacher, Ahsan Ali & Jolanta Tamošaitienė	Alemania, Arabia Saudita, Lituania	Pakistán	<i>Risk management in construction projects</i>	Riesgo de trabajo, mano de obra, materiales y disponibilidad de equipos
7	Shahid Iqbal, Rafiq M. Choudhry, Klaus Holschemacher, Ahsan Ali & Jolanta Tamošaitienė	Alemania, Arabia Saudita, Lituania	Pakistán	<i>Risk management in construction projects</i>	Baja productividad en los trabajos y de los subcontratos
8	Shahid Iqbal, Rafiq M. Choudhry, Klaus Holschemacher, Ahsan Ali & Jolanta Tamošaitienė	Alemania, Arabia Saudita, Lituania	Pakistán	<i>Risk management in construction projects</i>	Riesgo de conflictos laborales y huelgas

RECOPIACIÓN DE RIESGOS					
Núm.	AUTOR	PAÍS / CIUDAD DE ORIGEN	UBICACIÓN DEL ESTUDIO	LIBRO/TESIS/ARTICULO	RIESGOS
9	Laila Mohamed Khodeir, Ahmed Hamdy Mohamed Mohamed *	Egipto	Egipto	<i>Identifying the latest risk probabilities affecting construction projects in Egypt according to political and economic variables. From</i>	Fluctuaciones monetarias
10	Laila Mohamed Khodeir, Ahmed Hamdy Mohamed Mohamed *	Egipto	Egipto	<i>Identifying the latest risk probabilities affecting construction projects in Egypt according to political and economic variables. From</i>	Cambios en los impuestos y nuevos impuestos
11	Laila Mohamed Khodeir, Ahmed Hamdy Mohamed Mohamed *	Egipto	Egipto	<i>Identifying the latest risk probabilities affecting construction projects in Egypt according to political and economic variables. From</i>	Cambios en los costos de energía y falta de combustibles
12	Laila Mohamed Khodeir, Ahmed Hamdy Mohamed Mohamed *	Egipto	Egipto	<i>Identifying the latest risk probabilities affecting construction projects in Egypt according to political and economic variables. From</i>	Carreteras inseguras
13	Laila Mohamed Khodeir, Ahmed Hamdy Mohamed Mohamed *	Egipto	Egipto	<i>Identifying the latest risk probabilities affecting construction projects in Egypt according to political and economic variables. From</i>	Huelga de trabajadores
14	German Martínez, Begoña Moreno, Maria del Carmen Rubio	España	España	<i>gestión del riesgo en proyectos de ingeniería. el caso del campus universitario pts. universidad de granada (españa)</i>	Error o falta de definiciones en el proyecto
15	German Martínez, Begoña Moreno, Maria del Carmen Rubio	España	España	<i>gestión del riesgo en proyectos de ingeniería. el caso del campus universitario pts. universidad de granada (españa)</i>	Cambios impuestos por la propietaria durante el proceso constructivo

16	German Martínez, Begoña Moreno, Maria del Carmen Rubio	España	España	<i>gestión del riesgo en proyectos de ingeniería. el caso del campus universitario pts.</i>	Inflación o cambio de precios súbitos
17	German Martínez, Begoña Moreno, Maria del Carmen Rubio	España	España	<i>gestión del riesgo en proyectos de ingeniería. el caso del campus universitario pts. universidad de granada (españa)</i>	Programación y plazos no acordes con las posibilidades reales del proyecto
18	Wenzhe Tang1; Maoshan Qiang2; Colin F. Duffield3; David M. Young4; and Youmei Lu5	China	China	<i>Risk Management in the Chinese Construction Industry</i>	Calidad en los trabajos
19	Wenzhe Tang1; Maoshan Qiang2; Colin F. Duffield3; David M. Young4; and Youmei Lu5	China	China	<i>Risk Management in the Chinese Construction Industry</i>	Fallas prematuras en las instalaciones
20	Wenzhe Tang1; Maoshan Qiang2; Colin F. Duffield3; David M. Young4; and Youmei Lu5	China	China	<i>Risk Management in the Chinese Construction Industry</i>	diseños inadecuados o incorrectos
21	Nguyen Van Thuyet and Stephen O. Ogunlana, Prasanta Kumar Dey	Tailandia, UK	Vietnam	<i>Risk management in oil and gas construction projects in Vietnam</i>	diseño deficiente o mal diseño
22	Nguyen Van Thuyet and Stephen O. Ogunlana, Prasanta Kumar Dey	Tailandia, UK	Vietnam	<i>Risk management in oil and gas construction projects in Vietnam</i>	estructura organización del proyecto inadecuada
23	Nguyen Van Thuyet and Stephen O. Ogunlana, Prasanta Kumar Dey	Tailandia, UK	Vietnam	<i>Risk management in oil and gas construction projects in Vietnam</i>	desempeño o rendimiento de los constructores pobre e ineficiente.
24	Nguyen Van Thuyet and Stephen O. Ogunlana, Prasanta Kumar Dey	Tailandia, UK	Vietnam	<i>Risk management in oil and gas construction projects in Vietnam</i>	Inadecuada planificación del proyecto y del presupuesto

RECOPIACIÓN DE RIESGOS					
Núm.	AUTOR	PAÍS / CIUDAD DE ORIGEN	UBICACIÓN DEL ESTUDIO	LIBRO/TESIS/ARTICULO	RIESGOS
25	Sameh Monir El-Sayegh	Emiratos Árabes Unidos	Emiratos Árabes Unidos	<i>Risk assessment and allocation in the UAE construction industry</i>	Inflación o cambio de precios súbitos
26	Sameh Monir El-Sayegh	Emiratos Árabes Unidos	Emiratos Árabes Unidos	<i>Risk assessment and allocation in the UAE construction industry</i>	Deficiente desempeño y administración por parte de los subcontratistas
27	Sameh Monir El-Sayegh	Emiratos Árabes Unidos	Emiratos Árabes Unidos	<i>Risk assessment and allocation in the UAE construction industry</i>	Retraso en el suministro de materiales por parte de los proveedores
28	Sameh Monir El-Sayegh	Emiratos Árabes Unidos	Emiratos Árabes Unidos	<i>Risk assessment and allocation in the UAE construction industry</i>	Cambios de diseño solicitados por los propietarios o dueños
29	Sameh Monir El-Sayegh	Emiratos Árabes Unidos	Emiratos Árabes Unidos	<i>Risk assessment and allocation in the UAE construction industry</i>	Escasez en el suministro de mano de obra y disponibilidad
30	Ahmed, Syed M. Ahmad, Riaz De Saram, D. Darshi	Hong Kong	Hong Kong	<i>Risk management trends in the Hong Kong construction industry: a comparison of contractors and owners perceptions</i>	Baja calidad de los trabajos
31	Ahmed, Syed M. Ahmad, Riaz De Saram, D. Darshi	Hong Kong	Hong Kong	<i>Risk management trends in the Hong Kong construction industry: a comparison of contractors and owners perceptions</i>	Disponibilidad de mano de obra, equipos y materiales
32	Ahmed, Syed M. Ahmad, Riaz De Saram, D. Darshi	Hong Kong	Hong Kong	<i>Risk management trends in the Hong Kong construction industry: a comparison of contractors and owners perceptions</i>	Productividad de los equipos y de la mano de obra
33	Ahmed, Syed M. Ahmad, Riaz De Saram, D. Darshi	Hong Kong	Hong Kong	<i>Risk management trends in the Hong Kong construction industry: a comparison of contractors and owners perceptions</i>	Desempeño deficiente de proveedores y subcontratos

RECOPIACIÓN DE RIESGOS					
Núm.	AUTOR	PAÍS / CIUDAD DE ORIGEN	UBICACIÓN DEL ESTUDIO	LIBRO/TESIS/ARTICULO	RIESGOS
34	Ahmed, Syed M. Ahmad, Riaz De Saram, D. Darshi	Hong Kong	Hong Kong	<i>Risk management trends in the Hong Kong construction industry: a comparison of contractors and owners perceptions</i>	Conflictos laborales
35	Roozbeh Kangari, I Member, ASCE	U.S	U.S	<i>Risk Management Perceptions and Trends of U.S construction</i>	Disponibilidad de mano de obra, equipo y materiales
36	Roozbeh Kangari, I Member, ASCE	U.S	U.S	<i>Risk Management Perceptions and Trends of U.S construction</i>	Disputas laborales
37	Roozbeh Kangari, I Member, ASCE	U.S	U.S	<i>Risk Management Perceptions and Trends of U.S construction</i>	Calidad en los trabajos
38	Roozbeh Kangari, I Member, ASCE	U.S	U.S	<i>Risk Management Perceptions and Trends of U.S construction</i>	Productividad de los equipos y de la mano de obra
39	Shen, L. Y. George W. C. Wu, and Catherine S. K. NgShen, L. Y.	China	China	<i>Risk assessment for construction joint ventures in China</i>	Cambios de diseño
40	Shen, L. Y. George W. C. Wu, and Catherine S. K. NgShen, L. Y.	China	China	<i>Risk assessment for construction joint ventures in China</i>	Planeación y presupuesto del proyecto inadecuada
41	Shen, L. Y. George W. C. Wu, and Catherine S. K. NgShen, L. Y.	China	China	<i>Risk assessment for construction joint ventures in China</i>	Retrasos en el proyecto
42	Shen, L. Y. George W. C. Wu, and Catherine S. K. NgShen, L. Y.	China	China	<i>Risk assessment for construction joint ventures in China</i>	Aumento de precios debido a cambios en políticas
43	Maria Jose Barrantes Bassett	México	México	<i>Estudio de caso: administración del riesgo aplicada a un proyecto carretero</i>	Inflación
44	Maria Jose Barrantes Bassett	México	México	<i>Estudio de caso: administración del riesgo aplicada a un proyecto carretero</i>	Monopolio de sindicato de camiones

RECOPIACIÓN DE RIESGOS					
Núm.	AUTOR	PAÍS / CIUDAD DE ORIGEN	UBICACIÓN DEL ESTUDIO	LIBRO/TESIS/ARTICULO	RIESGOS
45	Maria Jose Barrantes Bassett	México	México	<i>Estudio de caso: administración del riesgo aplicada a un proyecto carretero</i>	Instalaciones existentes (tuberías de Pemex y maxigas)
46	Mc-Graw Hill Construction	USA	USA	<i>Mitigation of Risk in Construction : Strategies for Reducing Risk and Maximising Profitability</i>	Cambios o modificaciones en los costos
47	Mc-Graw Hill Construction	USA	USA	<i>Mitigation of Risk in Construction : Strategies for Reducing Risk and Maximising Profitability</i>	Cambios o modificaciones en los programas
48	L Y Shen	China	China	<i>Project risk management in Hong Kong</i>	Información de diseño insuficiente o incorrecta
49	L Y Shen	China	China	<i>Project risk management in Hong Kong</i>	Escasez de la mano de obra de contratistas
50	L Y Shen	China	China	<i>Project risk management in Hong Kong</i>	Escasez de recursos materiales y de planta
51	Charoenngam, Chotchai Yeh, Chien Yuan	Tailandia, Taiwan	Tailandia, Taiwan	<i>Contractual risk and liability sharing in hydropower construction</i>	Daño a personas o a propiedades
52	Charoenngam, Chotchai Yeh, Chien Yuan	Tailandia, Taiwan	Tailandia, Taiwan	<i>Contractual risk and liability sharing in hydropower construction</i>	Retrasos de la construcción
53	Charoenngam, Chotchai Yeh, Chien Yuan	Tailandia, Taiwan	Tailandia, Taiwan	<i>Contractual risk and liability sharing in hydropower construction</i>	Disponibilidad de recursos
54	Charoenngam, Chotchai Yeh, Chien Yuan	Tailandia, Taiwan	Tailandia, Taiwan	<i>Contractual risk and liability sharing in hydropower construction</i>	Trabajos defectuosos
55	Charoenngam, Chotchai Yeh, Chien Yuan	Tailandia, Taiwan	Tailandia, Taiwan	<i>Contractual risk and liability sharing in hydropower construction</i>	Baja productividad de equipos y mano de obra

RECOPIACIÓN DE RIESGOS					
Núm.	AUTOR	PAÍS / CIUDAD DE ORIGEN	UBICACIÓN DEL ESTUDIO	LIBRO/TESIS/ARTICULO	RIESGOS
56	Charoenngam, Chotchai Yeh, Chien Yuan	Tailandia, Taiwan	Tailandia, Taiwan	<i>Contractual risk and liability sharing in hydropower construction</i>	Condiciones de la superficie geológica y del agua
57	Charoenngam, Chotchai Yeh, Chien Yuan	Tailandia, Taiwan	Tailandia, Taiwan	<i>Contractual risk and liability sharing in hydropower construction</i>	Problemas del medio ambiente
58	A.Gokulakrishnan, Er. R.Ganeshkumar	India	India	<i>A qualitative approach for managing risks in real estate construction industry using risk factor and priority model</i>	Retrasos en el proyecto
59	A.Gokulakrishnan, Er. R.Ganeshkumar	India	India	<i>A qualitative approach for managing risks in real estate construction industry using risk factor and priority model</i>	Accidentes en el sitio
60	A.Gokulakrishnan, Er. R.Ganeshkumar	India	India	<i>A qualitative approach for managing risks in real estate construction industry using risk factor and priority model</i>	Impacto en el proyecto debido a condiciones climáticas

B2. Proceso de agrupación de principales riesgos obtenidos de la literatura a nivel internacional

RECOPIACIÓN DE RIESGOS							
Núm.	Riesgo generalizado	Núm.	Autor	País / Ciudad de origen	Ubicación del estudio	Libro/Tesis/Artículo	Riesgos
1	Riesgos Daños como condiciones climatológicas, geológicas e hidráulicas	1	Charoenngam, Chotchai Yeh, Chien Yuan	Tailandia, Taiwan	Tailandia, Taiwan	<i>Contractual risk and liability sharing in hydropower construction</i>	Condiciones de la superficie geológica y del agua
		2	Charoenngam, Chotchai Yeh, Chien Yuan	Tailandia, Taiwan	Tailandia, Taiwan	<i>Contractual risk and liability sharing in hydropower construction</i>	Problemas del medio ambiente
		3	A.Gokulakrishnan, Er. R.Ganeshkumar	India	India	<i>A qualitative approach for managing risks in real estate construction industry using risk factor and priority model</i>	Impacto en el proyecto debido a condiciones climáticas.
2	Retrasos de proyecto	4	ewelina gajewska mikaela ropel	Suecia	Suecia	<i>Risk Management Practices in a Construction Project – a case study</i>	Retrasos en la construcción con respecto a la programación
		5	Shen, L. Y. George W. C. Wu, and Catherine S. K. NgShen, L. Y.	China	China	<i>Risk assessment for construction joint ventures in China</i>	Retrasos en el proyecto
		6	Charoenngam, Chotchai Yeh, Chien Yuan	Tailandia, Taiwan	Tailandia, Taiwan	<i>Contractual risk and liability sharing in hydropower construction</i>	Retrasos de la construcción
		7	A.Gokulakrishnan, Er. R.Ganeshkumar	India	India	<i>A qualitative approach for managing risks in real estate construction industry using risk factor and priority model</i>	Retrasos en el proyecto

3	Baja productividad de mano de obra y equipos	8	Ahmed, Syed M. Ahmad, Riaz De Saram, D. Darshi	Hong Kong	Hong Kong	<i>Risk management trends in the Hong Kong construction industry: a comparison of contractors and owners perceptions</i>	Productividad de los equipos y de la mano de obra
		9	Roosbeh Kangari, I Member, ASCE	U.S	U.S	<i>Risk Management Perceptions and Trends of U.S construction</i>	Productividad de los equipos y de la mano de obra
		10	Charoenngam, Chotchai Yeh, Chien Yuan	Tailandia, Taiwan	Tailandia, Taiwan	<i>Contractual risk and liability sharing in hydropower construction</i>	Baja productividad de equipos y mano de obra
4	Conflictos laborales y huelgas de trabajadores	11	Shahid Iqbal, Rafiq M. Choudhry, Klaus Holschemacher, Ahsan Ali & Jolanta Tamošaitienė	Alemania, Arabia Saudita, Lituania	Pakistán	<i>Risk management in construction projects</i>	Riesgo de conflictos laborales y huelgas
		12	Laila Mohamed Khodeir, Ahmed Hamdy Mohamed Mohamed *	Egipto	Egipto	<i>Identifying the latest risk probabilities affecting construction projects in Egypt according to political and economic variables. From</i>	Huelga de trabajadores
		13	Ahmed, Syed M. Ahmad, Riaz De Saram, D. Darshi	Hong Kong	Hong Kong	<i>Risk management trends in the Hong Kong construction industry: a comparison of contractors and owners perceptions</i>	Conflictos laborales
		14	Roosbeh Kangari, I Member, ASCE	U.S	U.S	<i>Risk Management Perceptions and Trends of U.S construction</i>	Disputas laborales
5	Cambios en costos debido a inflación, energía y combustibles y	15	Laila Mohamed Khodeir, Ahmed Hamdy Mohamed Mohamed *	Egipto	Egipto	<i>Identifying the latest risk probabilities affecting construction projects in Egypt according to political and economic variables. From</i>	Fluctuaciones monetarias

	cambios súbitos de precios de insumos	16	German Martínez, Begoña Moreno, Maria del Carmen Rubio	España	España	<i>Gestión del riesgo en proyectos de ingeniería. el caso del campus universitario pts. universidad de granada (españa)</i>	Inflación o cambio de precios súbitos
		17	Sameh Monir El-Sayegh	Emiratos Árabes Unidos	Emiratos Árabes Unidos	<i>Risk assessment and allocation in the UAE construction industry</i>	Inflación o cambio de precios súbitos
		18	Laila Mohamed Khodeir, Ahmed Hamdy Mohamed Mohamed *	Egipto	Egipto	<i>Identifying the latest risk probabilities affecting construction projects in Egypt according to political and economic variables. From</i>	Cambios en los costos de energía y falta de combustibles
		19	McGraw Hill Construction	USA	USA	<i>Mitigation of Risk in Construction: Strategies for Reducing Risk and Maximising Profitability</i>	Cambios o modificaciones en los costos
		20	Maria Jose Barrantes Bassett	México	México	<i>Estudio de caso: administración del riesgo aplicada a un proyecto carretero</i>	Inflación
6	Planeación y presupuestación inadecuada	21	Nguyen Van Thuyet and Stephen O. Ogunlana, Prasanta Kumar Dey	Tailandia, UK	Vietnam	<i>Risk management in oil and gas construction projects in Vietnam</i>	Inadecuada planificación del proyecto y del presupuesto
		22	German Martínez, Begoña Moreno, Maria del Carmen Rubio	España	España	<i>gestión del riesgo en proyectos de ingeniería. el caso del campus universitario pts. universidad de granada (españa)</i>	Error o falta de definiciones en el proyecto
		23	Shen, L. Y. George W. C. Wu, and Catherine S. K. NgShen, L. Y.	China	China	<i>Risk assessment for construction joint ventures in China</i>	Planeación y presupuesto del proyecto inadecuada

7	Cambios de diseño realizado por los propietarios	24	German Martínez, Begoña Moreno, Maria del Carmen Rubio	España	España	<i>gestión del riesgo en proyectos de ingeniería. el caso del campus universitario pts. universidad de granada (españa)</i>	Cambios impuestos por la propietaria durante el proceso constructivo
		25	Shen, L. Y. Wu, and Catherine S. K. NgShen, L. Y.	China	China	<i>Risk assessment for construction joint ventures in China</i>	Cambios de diseño
		26	Sameh Monir El-Sayegh	Emiratos Árabes Unidos	Emiratos Árabes Unidos	<i>Risk assessment and allocation in the UAE construction industry</i>	Cambios de diseño solicitados por los propietarios o dueños
8	Trabajos defectuosos y de baja calidad.	27	Wenzhe Tang ¹ ; Maoshan Qiang ² ; Colin F. Duffield ³ ; David M. Young ⁴ ; and Youmei Lu ⁵	China	China	<i>Risk Management in the Chinese Construction Industry</i>	Calidad en los trabajos
		28	Ahmed, Syed M.Ahmad, Riaz De Saram, D. Darshi	Hong Kong	Hong Kong	<i>Risk management trends in the Hong Kong construction industry: a comparison of contractors and owners perceptions</i>	Baja calidad de los trabajos
		29	Roozbeh Kangari, I Member, ASCE	U.S	U.S	<i>Risk Management Perceptions and Trends of U.S construction</i>	Calidad en los trabajos
		30	Charoenngam, Chotchai Yeh, Chien Yuan	Tailandia, Taiwan	Tailandia, Taiwan	<i>Contractual risk and liability sharing in hydropower construction</i>	Trabajos defectuosos
9	Diseños inadecuados o deficientes.	31	Wenzhe Tang ¹ ; Maoshan Qiang ² ; Colin F. Duffield ³ ; David M. Young ⁴ ; and Youmei Lu ⁵	China	China	<i>Risk Management in the Chinese Construction Industry</i>	Diseños inadecuados o incorrectos
		32	Nguyen Van Thuyet and Stephen O. Ogunlana, Prasanta Kumar Dey	Tailandia, UK	Vietnam	<i>Risk management in oil and gas construction projects in Vietnam</i>	Diseño deficiente o mal diseño

		33	L Y Shen	China	China	<i>Project risk management in Hong Kong</i>	Información de diseño insuficiente o incorrecta
10	Desempeño deficiente de constructores, subcontratos y proveedores	34	Nguyen Van Thuyet and Stephen O. Ogunlana, Prasanta Kumar Dey	Tailandia, UK	Vietnam	<i>Risk management in oil and gas construction projects in Vietnam</i>	Desempeño o rendimiento de los constructores pobre e ineficiente.
		35	Sameh Monir El-Sayegh	Emiratos Árabes Unidos	Emiratos Árabes Unidos	<i>Risk assessment and allocation in the UAE construction industry</i>	Retraso en el suministro de materiales por parte de los proveedores
		36	Sameh Monir El-Sayegh	Emiratos Árabes Unidos	Emiratos Árabes Unidos	<i>Risk assessment and allocation in the UAE construction industry</i>	Deficiente desempeño y administración por parte de los subcontratistas
		37	Shahid Iqbal, Rafiq M. Choudhry, Klaus Holschemacher, Ahsan Ali & Jolanta Tamošaitienė	Alemania, Arabia Saudita, Lituania	Pakistán	<i>Risk management in construction projects</i>	Baja productividad en los trabajos y de los subcontratos
		38	Ahmed, Syed M.Ahmad, Riaz De Saram, D. Darshi	Hong Kong	Hong Kong	<i>Risk management trends in the Hong Kong construction industry: a comparison of contractors and owners perceptions</i>	Desempeño deficiente de proveedores y subcontratos
11	Escasez de recursos de mano de obra, equipo y materiales	39	Sameh Monir El-Sayegh	Emiratos Árabes Unidos	Emiratos Árabes Unidos	<i>Risk assessment and allocation in the UAE construction industry</i>	Escasez en el suministro de mano de obra y disponibilidad.
		40	Shahid Iqbal, Rafiq M. Choudhry, Klaus Holschemacher, Ahsan Ali & Jolanta Tamošaitienė	Alemania, Arabia Saudita, Lituania	Pakistán	<i>Risk management in construction projects</i>	Riesgo por disponibilidad de mano de obra, materiales y equipo

		41	Ewelina Gajewska Mikaela Ropel	Suecia	Suecia	<i>Risk Management Practices in a Construction Project – a case study</i>	Falta de disponibilidad de subcontratos o contratistas adecuados
		42	Ahmed, Syed M.Ahmad, Riaz De Saram, D. Darshi	Hong Kong	Hong Kong	<i>Risk management trends in the Hong Kong construction industry: a comparison of contractors and owners perceptions</i>	Disponibilidad de mano de obra, equipos y materiales
		43	Charoenngam, Chotchai Yeh, Chien Yuan	Tailandia, Taiwan	Tailandia, Taiwan	<i>Contractual risk and liability sharing in hydropower construction</i>	Disponibilidad de recursos
		44	Roosbeh Kangari, I Member, ASCE	U.S	U.S	<i>Risk Management Perceptions and Trends of U.S construction</i>	Disponibilidad de mano de obra, equipo y materiales
		45	L Y Shen	China	China	<i>Project risk management in Hong Kong</i>	Escasez de la mano de obra de contratistas
		46	L Y Shen	China	China	<i>Project risk management in Hong Kong</i>	Escasez de recursos materiales y de planta
12	Fallas en instalaciones e instalaciones existentes	47	Wenzhe Tang ¹ ; Maoshan Qiang ² ; Colin F. Duffield ³ ; David M. Young ⁴ ; and Youmei Lu ⁵	China	China	<i>Risk Management in the Chinese Construction Industry</i>	Fallas prematuras en las instalaciones
		48	Maria Jose Barrantes Bassett	México	México	<i>Estudio de caso: administración del riesgo aplicada a un proyecto carretero</i>	Instalaciones existentes (tuberías de Pemex y maxigas)
13	Cambios en impuestos y aumento de precios debido a políticas.	49	Laila Mohamed Khodeir, Ahmed Hamdy Mohamed Mohamed *	Egipto	Egipto	<i>Identifying the latest risk probabilities affecting construction projects in Egypt according to political and economic variables. From</i>	Cambios en los impuestos y nuevos impuestos
		50	Shen, L. Y. George W. C. Wu,	China	China	<i>Risk assessment for construction joint ventures in China</i>	Aumento de precios debido a cambios en políticas

			and Catherine S. K. NgShen, L. Y.				
14	<u>Riesgo sin englobar</u>	51	Charoenngam, Chotchai Yeh, Chien Yuan	Tailandia, Taiwan	Tailandia, Taiwan	<i>Contractual risk and liability sharing in hydropower construction</i>	Daño a personas o a propiedades
15	<u>Riesgo sin englobar</u>	52	Laila Mohamed Khodeir, Ahmed Hamdy Mohamed *	Egipto	Egipto	<i>Identifying the latest risk probabilities affecting construction projects in Egypt according to political and economic variables. From</i>	Carreteras inseguras
16	<u>Riesgo sin englobar</u>	53	Maria Jose Barrantes Bassett	México	México	<i>Estudio de caso: administración del riesgo aplicada a un proyecto carretero</i>	Monopolio de sindicato de camiones y obreros
17	<u>Riesgo sin englobar</u>	54	Nguyen Van Thuyet and Stephen O. Ogunlana, Prasanta Kumar Dey	Tailandia, UK	Vietnam	<i>Risk management in oil and gas construction projects in Vietnam</i>	Estructura de la organización del proyecto inadecuada
18	<u>Riesgo sin englobar</u>	55	A.Gokulakrishnan, Er. R.Ganeshkumar	India	India	<i>A qualitative approach for managing risks in real estate construction industry using risk factor and priority model</i>	Accidentes en el sitio
19	<u>Riesgo sin englobar</u>	56	Agnieszka Dziadosza, Mariusz Rejmentb	Polinia	Polinia	<i>Risk analysis in construction project - chosen methods.</i>	Menospreciar o subestimar el presupuesto de diseño
20	<u>Riesgo sin englobar</u>	57	Agnieszka Dziadosza, Mariusz Rejmentb	Polonia	Polonia	<i>Risk analysis in construction project - chosen methods.</i>	Aceptación de lineamientos irreales en el contrato
21	<u>Riesgo sin englobar</u>	58	Agnieszka Dziadosza, Mariusz Rejmentb	Polonia	Polonia	<i>Risk analysis in construcción Project - chosen methods.</i>	Retraso y dificultades para obtener permisos

22	<u>Riesgo sin englobar</u>	59	German Martínez, Begoña Moreno, Maria del Carmen Rubio	España	España	<i>gestión del riesgo en proyectos de ingeniería. el caso del campus universitario pts. universidad de granada (españa)</i>	Programación y plazos no acordes con las posibilidades reales del proyecto
23	<u>Riesgo sin englobar</u>	60	Mc-Graw Hill Construction	USA	USA	<i>Mitigation of Risk in Construction: Strategies for Reducing Risk and Maximising Profitability</i>	Cambios o modificaciones en los programas

B3. Riesgos considerados por los constructores (Instrumento uno parte uno)

Núm.	Riesgos del proyecto	Grado de importancia
1	Riesgo de Montaje de elementos estructurales de mucho peso y volumen	5
2	Manejo complicado de maniobras de la grúa por condiciones del terreno	4
3	Cambios de proyecto por diseño	2
4	Realizar trabajos en exteriores de altura	5
5	Habilitado de andamiaje para obras de altura	3
6	Fallo mecánico de grúas en momentos críticos	3
7	Adecuación de elementos a condiciones de obra	4
8	Falta de personal adecuado para el tipo de obra	2
9	Fallas en el suministro de materiales en obra por empresas proveedoras	2
10	Ideología de la zona para el uso de vestimenta adecuada (personal no usa la vestimenta adecuada para la obra).	3
11	Accidentes laborales	2
12	Inconformidad por parte de la comunidad (vecinos)	2
13	Falta de mano de obra calificada en la zona	3
14	Cambios constantes en el proyecto	4
15	Falta de liquidez para pagar. Modificaciones del programa financiero	4
16	Personal sin seguro social	4
17	Falta de seguridad industrial	3
18	Poca área de bodega para administrar materiales	2
19	Trabajos en altura o peligrosos	3
20	Exposición al clima con alto impacto	4
21	Daños ocasionados a vecinos por ruido y vialidades	5
22	Riesgo por perforaciones de pozos considerando el nivel freático	3
23	Amenazas de huelgas por sindicatos de alarifes y construcción	3
24	Riesgos de montaje por requerirse equipo mayor	5
25	Riesgos administrativos por equipos cotizados en dólares	5
26	Riesgo estructural por coordinación en las definiciones por especialidades	3
27	Riesgo por maquinaria especial requerida por el espacio reducido.	4
28	Afectaciones en las terracerías causadas por las lluvias	5
29	Riesgo por daño a instalaciones existentes (agua potable, luz, datos, etc.)	5
30	Riesgo por aceptación del proyecto por parte de la sociedad	4
31	Fallas en la maquinaria pesada (moto conformadora, finisher, compactador, etc.)	5
32	Personal no capacitado y sin conocimientos (m.o y operadores de maquinaria)	5
33	Incorrecto presupuesto; se cotiza más bajo que lo real	5
34	Mala administración; personal sin conocimientos para administrar y dirigir la obra	5

35	Cambio de administración municipal, no salieron los permisos para construcción lo cual generó un atraso de obra y cambio del proyecto.	5
36	Falta de mano de obra calificada	5
37	No hay los equipos (grúas) necesarios para el montaje de la estructura metálica	3
38	Afectaciones a las terracerías por las lluvias	3
39	Inconformidad por parte de los vecinos	1
40	Incidentes laborales	5
41	Dificultad para realizar trámites y permisos para circular camiones en la zona, así como horarios de tránsito restringidos.	5
42	No hay equipos necesarios o requeridos, como las grúas de grandes capacidades	5
43	Horarios laborales restringidos por los vecinos	5
44	Retrasos en la obra debido a las lluvias (retrasa en las terracerías, estructura metálica, etc.)	5
45	Escasez de mano de obra especializada	5
46	Baja productividad de la mano de obra	5
47	Modificaciones al proyecto	5
48	Incremento del tipo de cambio del dólar	5
49	Escasez de maquinaria pesada, debido a fallas no se podía tener de manera oportuna	3
50	Los materiales no cumplen con las especificaciones	4
51	Atrasos en suministros de muros armados patentados por el proveedor del subcontrato	5
52	Atrasos mínimos en la terracería debido a los muros armados	5
53	Escasez de mano de obra de operadores y personal obrero	5
54	Escasez de equipos y maquinaria	5
55	Falta de liquidez financiera para las obras	5
56	Insuficiente manejo de insumos, retrasos en el suministro	2
57	Dificultad para tramitar permisos (bancos de extracción)	5
58	Falta de liquidez de la contratista hacia los subcontratos	3
59	Errores en estimaciones de contratista, mal formulado, etc.	3
60	Riesgo de personal no capacitado para trabajos de altura	5
61	Falta de personal administrativo capacitado	5
62	Cambios en el proyecto	4
63	Alza de precios por inflación y cuestiones monetarias	4
64	Sindicato obrero no proporciona personal adecuado	2
65	Recesión de personal debido a otras oportunidades de trabajo	3
66	falta de personal de obra capacitado	5

67	Diseños incompletos en relación a las ingenierías	5
68	Catálogo de conceptos de presupuesto incompleto debido a los diseños incompletos	4
69	Largo proceso de tramitología (se comenzó la obra y no se tenían los permisos)	3
70	Procesos constructivos basados en planos inadecuados	4
71	Falta de experiencia para aplicar correcciones en obra	4
72	Falta de coordinación entre subcontratos debido a que se dividió el proyecto en diferentes contratistas	4
73	Estimaciones no acordes al catálogo de conceptos	5
74	Atraso en cobros de estimaciones	5
75	No hay cierre de obra por falta de definiciones de proyecto	4
76	No hay cierre de estimaciones por falta de definiciones de proyecto	5
77	Diseños de proyecto incorrectos (drenajes)	5
78	Riesgo de suspensión de obra por falta de seguimiento de lineamientos y condicionantes	3
79	Baja productividad de la mano de obra	4
80	Emplazamiento de huelga debido al sindicato	3
81	Rotación excesiva de personal operador debido a otras ofertas de trabajo en la zona	3
82	Daño a la maquinaria debido a la falta de continuidad de operadores	4
83	Falta de mecánicos capacitados para maquinaria pesada	3
84	Falta de mantenimiento preventivo (solo se hace correctivo)	4
85	Falta de créditos por parte de los proveedores debido a situación actual de inflación, etc.	5
86	Alta variabilidad de precios de insumos debido a diversos factores políticos, económicos, etc.	5
87	Proyectos incompletos, falta de información detallada con respecto al proyecto real	3
88	Falta de liquidez por parte de la contratista para pagar a subcontratos y proveedores	4
89	Baja rentabilidad de obras por solicitud de trabajos adicionales	2
90	Suministro erróneo de materiales (base hidráulica)	2
91	Inconformidad por parte de los vecinos debido a la ejecución de la obra	3
92	Falta de proyecto de niveles (proyecto incompleto)	4
93	Mano de obra de instalaciones hidráulicas deficiente	3
94	Atrasos debido a la falta de suministro de insumos (terraceras afectadas)	4

95	Falta de un proyecto de señalización horizontal y vertical	2
96	Infraestructura del municipio deficiente para otorgar servicios	5
97	Presupuesto deficiente (no se elaboró correctamente)	3
98	Proyecto incompleto en cuanto a especificaciones, detalles etc. Ocasiona retrasos en presupuestación y ejecución	5
99	Dificulta de obtener permisos de construcción. Los proyectos no cumplen con el reglamento de construcción	5
100	Escasez de mano de obra	2
101	Atrasos por no planear o procurar materiales con tiempo de entrega larga	3
102	Mala selección de subcontratistas (no terminan a tiempo)	2
103	Falta de liquidez por parte de la contratante	3
104	Alza de precios debido a inflación	3
105	Riesgo de mala supervisión por parte de la residencia de obra	2
106	Riesgos de accidentes laborales	5
107	Daños a terceros por ejecución de trabajos mal coordinados o supervisados	1
108	Baja calidad de materiales	2
109	Incremento de precio de los materiales que se consumen en la obra	4
110	Retrasos de obra por procesos constructivo	4
111	Dificultad para encontrar proveedores de materiales especiales	3
112	Incongruencias de proyecto	3
113	Daños a la obra por factores externos o cuestiones climáticas	2
114	Falta de anticipo por parte de los clientes	2
115	Retrasos por falta de materiales o condiciones climáticas	3
116	Falla o retrasos de los subcontratos	4

B4 Proceso de agrupación de riesgos identificados por los entrevistados

RECOPIACIÓN DE RIESGOS EN PROYECTOS (IDENTIFICADOS)				
Núm.	Riesgo Categorizado	Riesgo	Grado de importancia	ΣGDI
1	Escasez de mano de obra calificada en la zona	Falta de personal adecuado para el tipo de obra	2	44
		Falta de mano de obra calificada en la zona	3	
		Personal sin suficiente capacitación (m.o y operadores de maquinaria)	5	
		Falta de mano de obra calificada	5	
		Escasez de mano de obra especializada	5	
		Escasez de mano de obra de operadores y personal obrero	5	
		Recesión de personal debido a otras oportunidades de trabajo	3	
		Falta de personal de obra capacitado	5	
		Rotación excesiva de personal operador debido a otras ofertas de trabajo	3	
		Falta de mecánicos capacitados para maquinaria pesada	3	
		Mano de obra de instalaciones hidráulicas deficiente	3	
		Escasez de mano de obra	2	
2	Accidentes laborales, riesgo por daño al personal debido a la ejecución de diversos trabajos	Trabajos de altura peligrosos en exteriores	5	38
		Habilitado peligroso de andamiaje para obras de altura	3	
		Accidentes laborales	2	
		Accidentes laborales y que el personal no cuente con seguro social	4	
		Falta de seguridad industrial	3	
		Incidentes laborales	5	
		Riesgo de daños al personal por no estar capacitado para trabajos de altura	5	
		Riesgos de accidentes laborales	5	
		Riesgo de daño a personal o estructura por trabajos en altura o peligrosos	3	
		Falta de uso de vestimenta adecuada del personal debido a la ideología del mismo	3	

3	Diseños inadecuados o deficientes.	Diseños incompletos en relación a las diversas ingenierías	5	37
		Diseños de proyecto incorrectos (drenajes)	5	
		Proyectos incompletos, falta de información detallada con respecto al proyecto real	3	
		Falta de proyecto de niveles (proyecto incompleto)	4	
		Falta de un proyecto de señalización horizontal y vertical	2	
		No hay cierre de obra por falta de definiciones de proyecto	4	
		Proyecto incompleto en cuanto a especificaciones, detalles etc. Ocasiona retrasos en presupuestación y ejecución	5	
		Procesos constructivos basados en planos inadecuados	4	
		Baja rentabilidad de obras por solicitud de trabajos adicionales	2	
		Incongruencias de proyecto en cuanto a especificaciones, detalles y coordinación de ingenierías	3	
4	Retraso y dificultades para obtener permisos	Cambio de administración municipal, no salieron los permisos para construcción lo cual genero un atraso de obra y cambio del proyecto.	5	28
		Dificulta para realizar trámites y permisos para circular en la zona por camiones con elementos grandes, así como los horarios	5	
		Dificultad para tramitar permisos (bancos de extracción)	5	
		Dificultad para tramitar permisos debido a que es un proceso muy largo	3	
		Dificulta de obtener permisos de construcción. Los proyectos no cumplen con el reglamento de construcción	5	
		Dificultad para obtener servicios por parte del municipio	5	
5	Cambios en costos debido a: inflación, energía y combustibles y cambios súbitos	Riesgos administrativos por equipos cotizados en dólares	5	26
		Incremento del tipo de cambio del dólar	5	
		Alza de precios por inflación y cuestiones monetarias	4	

	de precios de insumos	Alta variabilidad de precios de insumos debido a diversos factores políticos, económicos, etc.	5	
		Alza de precios debido a inflación	3	
		Incremento de precio de los materiales que se consumen en la obra	4	
6	Falta de liquidez por parte de la contratista	Falta de liquidez para pagar. Modificaciones del programa financiero	4	21
		Falta de liquidez financiera para las obras	5	
		Falta de liquidez de la contratista hacia los subcontratos	3	
		Falta de liquidez por parte de la contratista para pagar a subcontratos y proveedores	4	
		Falta de liquidez por parte de la contratante	3	
		Falta de anticipo por parte de los clientes	2	
7	Inconformidad por parte de la comunidad para aceptar el proyecto	Inconformidad por parte de la comunidad (vecinos)	2	20
		Daños ocasionados a vecinos por ruido y vibraciones	5	
		Riesgo por aceptación del proyecto por parte de la sociedad	4	
		Inconformidad por parte de los vecinos	1	
		Horarios laborales restringidos por los vecinos	5	
		Molestias hacia los vecinos debido a la ejecución de los trabajos	3	
8	Escasez de equipos necesarios	Poca disponibilidad de maquinaria especial requerida para un espacio de trabajo reducido	4	20
		No hay los equipos (grúas) necesarios para el montaje de la estructura metálica	3	
		No hay equipos necesarios o requeridos, como las grúas	5	
		Escasez de equipos y maquinaria	5	
		Dificultad para encontrar proveedores de materiales especiales	3	
9	Planeación y presupuestación inadecuada	Incorrecto presupuesto; se cotiza más bajo que lo real	5	20
		Catálogo de conceptos de presupuesto incompleto debido a los diseños incompletos	4	
		Presupuesto deficiente	3	
		Atrasos por no planear o procurar materiales con tiempo de entrega larga	3	

		Atrasos mínimos en la terracería debido los atrasos en suministro de los muros armados	5	
10	Daños por fenómenos naturales como tormentas, huracanes, sismos y otros durante la etapa de construcción	Daños por fenómenos naturales	4	20
		Afectaciones en las terracerías causadas por las lluvias	5	
		Afectaciones a las terracerías por las lluvias	3	
		Retrasos en la obra debido a las lluvias (retrasa en las terracerías, estructura metálica, etc.)	5	
		Riesgo de suspensión de obra por falta de seguimiento de lineamientos y condicionantes	3	
11	Fallas en equipos como maquinaria pesada (grúas, excavadoras, etc.)	Fallo mecánico de grúas en momentos críticos	3	19
		Fallas en la maquinaria pesada (moto conformadora, finisher, compactador, etc.)	5	
		Escasez de maquinaria pesada, debido a fallas no se podía tener de manera oportuna	3	
		Daño a la maquinaria debido a la falta de continuidad de operadores	4	
		Daño a maquinarias por falta de mantenimiento preventivo	4	
12	Errores en estimaciones, mal formulado, etc.	Errores en estimaciones de contratista, mal formulado, etc.	3	18
		Estimaciones no acordes al catalogo	5	
		Atraso en cobros de estimaciones	5	
		No hay cierre de estimaciones por falta de definiciones de proyecto	5	
13	Accidentes laborales, riesgo por daño al proyecto debido a la ejecución de los diferentes trabajos	Riesgo de daño a estructura por montaje de elementos con mucho peso y de gran volumen	5	16
		Riesgo de daño a estructura por maniobras de la grúa debido a las condiciones del terreno	4	
		Maniobras peligrosas para el montaje de elementos pesados y la falta de equipo necesario.	5	
		Daños a la obra por factores externos o cuestiones climáticas	2	
14	Atrasos en el suministro por parte de los proveedores	Fallas en el suministro de materiales en obra por empresas proveedoras	2	16
		Atrasos en suministros de muros armados patentados por el proveedor del subcontrato	5	

		Ineficiente manejo de insumos, retrasos en el suministro	2	
		Atrasos debido a la falta de suministro de insumos (terraceras afectadas)	4	
		Retrasos por falta de materiales	3	
15	Personal administrativo sin suficiente capacitación	Mala administración; personal sin conocimientos para administrar y dirigir la obra	5	16
		Falta de personal administrativo capacitado	5	
		Falta de experiencia para aplicar correcciones en obra	4	
		Mala supervisión por parte de la residencia de obra	2	
16	Cambios de proyecto realizado por los propietarios	Cambios de proyecto por diseño	2	15
		Cambios constantes en el proyecto	4	
		Modificaciones al proyecto	5	
		Cambios en el proyecto	4	
17	Desempeño deficiente de constructores, subcontratos y proveedores	Suministro erróneo de materiales (base hidráulica)	2	12
		Mala selección de subcontratistas (no terminan a tiempo)	2	
		Falta de coordinación entre subcontratos debido a que se dividió la coordinación en diferentes contratistas	4	
		Falla o retrasos de los subcontratos	4	
18	Baja productividad de mano de obra y equipos	Baja productividad de la mano de obra	5	9
		Baja productividad de la mano de obra	4	
19	Conflictos laborales y Huelgas de trabajadores	Amenazas de huelgas por sindicatos de alarifes y construcción	3	8
		Riesgo de personal no adecuado para la obra debido a que es el que sindicado proporciona	2	
		Emplazamiento de huelga debido al sindicato	3	
20	Falta de coordinación entre las diversas ingenierías	No hay coordinación entre ingenierías y la obra, por lo que se adecuaron los elementos de las diversas ingenierías a las condiciones de la obra	4	7
		Riesgo estructural por coordinación en las definiciones por especialidades	3	
21	Baja calidad en materiales	Falta de cumplimiento en las especificaciones de los materiales	4	6
		Baja calidad de materiales	2	

22	Fallas en instalaciones e instalaciones existentes	Riesgo por daño a instalaciones existentes (agua potable, luz, datos, etc.)	5	5
23	Dificultad para obtener créditos con proveedores	Falta de créditos por parte de los proveedores debido a situación actual de inflación, etc.	5	5
24	Retrasos de obra debido a la naturaleza de procesos constructivo (complicados)	Retrasos de obra debido a la naturaleza de procesos constructivo (complicados)	4	4
25	Daños ambientales: daños al ambiente que pueda ocasionar el proyecto	Riesgo por perforaciones de pozos considerando el nivel freático	3	3
26	Falta de área para administrar el material en obra	Área muy limitada para administrar el material en obra	2	2
27	Daño a personas o a propiedades	Daños a terceros por ejecución de trabajos mal coordinados o supervisados	1	1

B5. Grados de importancia de principales riesgos obtenidos de la literatura internacional

Núm.	Riesgos de proyectos	Proyectos															
		promedio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Daños ambientales: daños al ambiente que pueda ocasionar el proyecto	3.60	3	4	4	5	5	3	5	3	3	1	3	3	4	4	3
2	Daños por fenómenos naturales como tormentas, huracanes, sismos y otros durante la etapa de construcción	3.50	5	4	4	5	4	5	5	3	5	1	2	2	2	2	3
3	Retrasos de proyecto	4.20	4	4	4	4	5	4	5	5	3	4	3	4	4	5	4
4	Baja productividad de mano de obra y equipos	4.00	3	4	4	5	5	1	5	4	5	5	3	3	5	3	4
5	Conflictos laborales y Huelgas de trabajadores	3.00	1	3	3	3	4	1	5	5	5	3	3	3	2	1	2
6	Cambios en costos debido a: inflación, energía y combustibles y cambios súbitos de precios de insumos	4.00	3	5	5	5	5	1	5	4	3	4	4	4	4	3	5
7	Planeación y presupuestación inadecuada	4.00	3	5	5	4	5	1	5	3	3	4	5	4	5	4	4
8	Cambios de Diseño realizado por los propietarios	3.50	4	4	4	3	5	3	5	2	3	3	2	3	4	5	2
9	Trabajos defectuosos y de baja calidad.	3.60	2	4	4	5	5	1	5	3	3	5	2	3	5	3	3
10	Diseños inadecuados o deficientes.	3.00	3	3	3	3	5	1	5	3	1	4	3	2	4	2	3
11	Desempeño deficiente de constructores, subcontratos y proveedores	3.70	3	4	4	5	5	1	5	5	3	5	3	3	3	2	4
12	Escasez de recursos de mano de obra, equipo y materiales	3.70	3	4	4	3	5	1	5	4	5	5	3	3	3	2	5
13	Fallas en instalaciones e instalaciones existentes	3.00	4	2	2	5	4	1	5	4	4	3	2	2	2	2	3

14	Daño a personas o a propiedades	3.70	4	2	2	5	5	5	5	3	3	5	2	5	2	5	2
15	Monopolio de sindicato de camiones y obreros	2.60	1	2	2	3	4	1	5	3	5	2	2	3	2	1	3
16	Accidentes laborales, riesgo por daño al personal debido a la ejecución de diversos trabajos	3.80	4	3	3	5	5	1	5	3	3	5	3	5	3	5	3
17	Retraso y dificultades para obtener permisos	4.10	5	4	4	5	5	5	5	4	5	2	3	2	3	5	4
18	Programación y plazos no acordes con las posibilidades reales del proyecto	3.80	4	4	4	2	5	1	5	5	4	4	3	3	4	5	4
19	Cambios o modificaciones en los programas de obra	3.60	4	4	4	4	2	1	5	3	3	4	3	3	3	5	5
20	Carreteras inseguras	3.10	3	2	2	5	3	4	5	4	3	3	3	2	2	1	4

B6. Unión de los principales riesgos identificados por los entrevistados y los internacionales

Riesgos internacionales(a)			Principales riesgos (internacionales + locales)				Riesgos identificados por los entrevistados(b)		
Núm.	Riesgo	GI	relación	Núm.	Riesgo	$\Sigma GI/GI$	Núm.	Riesgo	ΣGI
1	Retrasos de proyecto	4.2	4	1	Retraso y dificultades para obtener permisos	4.1	1	Escasez de mano de obra calificada en la zona	44
2	Retraso y dificultades para obtener permisos	4.1	10a	2	Escasez de mano de obra calificada en la zona	44.0	2	Accidentes laborales, riesgo por daño al personal debido a la ejecución de diversos trabajos	38
3	Baja productividad de mano de obra y equipos	4.0	18b	3	Baja productividad de mano de obra y equipos	4.0	3	Diseños inadecuados o deficientes.	37
4	Cambios en costos debido a: inflación, energía y combustibles y cambios súbitos de precios de insumos	4.0	6a	4	Accidentes laborales, riesgo por daño al personal debido a la ejecución de diversos trabajos	38.0	4	Retraso y dificultades para obtener permisos	28
5	Planeación y presupuestación inadecuada	4.0	5b	5	Cambios en costos debido a: inflación, energía y combustibles y cambios súbitos de precios de insumos	4.0	5	Cambios en costos debido a: inflación, energía y combustibles y cambios súbitos de precios de insumos	26
6	Accidentes laborales, riesgo por daño al personal debido a la ejecución de diversos trabajos	3.8	19a	6	Diseños inadecuados o deficientes.	37.0	6	Falta de liquidez por parte de la contratista	21
7	Programación y plazos no acordes con las posibilidades reales del proyecto	3.8	10b	7	Planeación y presupuestación inadecuada	4.0	7	Inconformidad por parte de la comunidad para aceptar el proyecto	20
8	Daño a personas o a propiedades	3.7		8	Falta de liquidez por parte de la contratista	21.0	8	Daños por fenómenos naturales como tormentas, huracanes, sismos y otros durante la etapa de construcción	20
9	Desempeño deficiente de constructores, subcontratos y proveedores	3.7		9	Programación y plazos no acordes con las posibilidades reales del proyecto	3.8	9	Escasez de maquinaria pesada	20

10	Escasez de recursos de mano de obra, equipo y materiales	3.7		10	Inconformidad por parte de la comunidad para aceptar el proyecto	20.0	10	Planeación y presupuestación inadecuada	20
11	Trabajos defectuosos y de baja calidad.	3.6	27b	11	Daño a personas o a propiedades	3.7	11	Fallas en equipos como maquinaria pesada (grúas, excavadoras, etc.)	19
12	Daños ambientales: daños al ambiente que pueda ocasionar el proyecto	3.6	15a	12	Daños por fenómenos naturales como tormentas, huracanes, sismos y otros durante la etapa de construcción	20.0	12	Errores en estimaciones, mal formulado, etc.	18
13	Cambios o modificaciones en los programas de obra	3.6	17b	13	Desempeño deficiente de constructores, subcontratos y proveedores	3.7	13	Daños materiales en trabajos terminados ocasionados por trabajos en ejecución	16
14	Cambios de diseño realizado por los propietarios	3.5		14	Escasez de maquinaria pesada	20.0	14	Atrasos en el suministro por parte de los proveedores de materiales y equipos	16
15	Daños por fenómenos naturales como tormentas, huracanes, sismos y otros durante la etapa de construcción	3.5		15	Fallas en equipos como maquinaria pesada (grúas, excavadoras, etc.)	19.0	15	Personal administrativo sin suficiente capacitación	16
16	Carreteras inseguras	3.1	21b	16	Trabajos defectuosos y de baja calidad.	3.6	16	Cambios de proyecto realizado por los propietarios	15
17	Conflictos laborales y huelgas de trabajadores	3.0		17	Errores en estimaciones, mal formulado, etc.	18.0	17	Desempeño deficiente de constructores, subcontratos y proveedores	12
18	Fallas en instalaciones e instalaciones existentes	3.0	25b	18	Daños ambientales: daños al ambiente que pueda ocasionar el proyecto	3.6	18	Baja productividad de mano de obra y equipos	9
19	Diseños inadecuados o deficientes.	3.0		19	Daños materiales en trabajos terminados ocasionados por trabajos en ejecución	16.0	19	Conflictos laborales y huelgas de trabajadores	8
20	Monopolio de sindicato de camiones y obreros	2.6		20	Atrasos en el suministro por parte de los proveedores de materiales y equipos	16.0	20	Falta de coordinación en la ejecución entre los diferentes subcontratistas	7
				21	Cambios o modificaciones en los programas de obra	3.6	21	Baja calidad en materiales	6
			16b	22	Cambios de diseño realizado por los propietarios	3.5	22	Fallas en instalaciones e instalaciones existentes	5

17a	23	Conflictos laborales y huelgas de trabajadores	8.0	23	Dificultad para obtener créditos con proveedores	5
	24	Falta de coordinación en la ejecución entre los diferentes subcontratistas	7.0	24	Retrasos de obra debido a la naturaleza de procesos constructivo (complicados)	4
	25	Personal administrativo sin suficiente capacitación	16.0	25	Daños ambientales: daños al ambiente que pueda ocasionar el proyecto	3
	26	Carreteras inseguras	3.1	26	Falta de área para administrar el material en obra	2
22b	27	Fallas en instalaciones e instalaciones existentes	3	27	Daño a personas o a propiedades	1
	28	Monopolio de sindicato de camiones y obreros	3			
	29	Dificultad para obtener créditos con proveedores	5			
	30	Retrasos de obra debido a la naturaleza de procesos constructivo (complicados)	4			
	31	Falta de área para administrar el material en obra	2			

B7. Grado de impacto de principales riesgos

Núm.	Riesgo	promedio	Proyectos														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Retraso y dificultades para obtener permisos	0.414	0.2	0.4	0.8	0.4	0.4	0.8	0.8	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4		0.4
2	Cambios en costos debido a: Inflación, Energía y combustibles y cambios súbitos de precios de insumos	0.418	0.4	0.8	0.4	0.4	0.4	0.1	0.4	0.4	0.2	0.8	0.2	0.4	0.2		0.8
3	Baja productividad de mano de obra y equipos	0.382	0.4	0.8	0.4	0.2	0.2	0.8	0.8	0.1	0.1	0.4	0.2	0.4	0.2		0.4
4	Escasez de mano de obra calificada en la zona	0.336	0.2	0.4	0.1	0.4	0.2	0.8	0.8	0.1	0.1	0.4	0.4	0.2	0.4		0.2
5	Planeación y presupuestación inadecuada	0.404	0.2	0.8	0.4	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.1	0.4	0.8	0.4	0.8		0.8
6	Daños por fenómenos naturales como tormentas, huracanes, sismos y otros durante la etapa de construcción	0.464	2.0	0.4	0.1	0.2	0.4	0.8	0.2	0.2	0.1	0.1	0.8	0.2	0.8		0.2
7	Programación y plazos no acordes con las posibilidades reales del proyecto	0.296	0.2	0.2	0.4	0.1	0.1	0.4	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.8	0.2		0.4
8	Cambios de diseño realizado por los propietarios	0.275	0.2	0.4	0.2	0.2	0.1	0.8	0.4	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.4		0.4
9	Falta de liquidez por parte de la contratista	0.254	0.4	0.2	0.4	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2		0.4

10	Errores en estimaciones, mal formulado, etc.	0.275	0.1	0.2	0.4	0.1	0.1	0.8	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.4	0.2		0.2
11	Diseños inadecuados o deficientes.	0.293	0.4	0.1	0.8	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.1	0.2	0.4	0.4	0.4		0.4
12	Trabajos defectuosos y de baja calidad.	0.246	0.2	0.4	0.2	0.1	0.1	0.2	0.4	0.2	0.2	0.1	0.4	0.4	0.4		0.2
13	Fallas en equipos como maquinaria pesada (grúas, excavadoras, etc.)	0.254	0.4	0.2	0.1	0.1	0.2	0.8	0.4	0.2	0.2	0.1	0.2	0.4	0.2		0.1
14	Desempeño deficiente de constructores, subcontratos y proveedores	0.254	0.2	0.4	0.2	0.1	0.1	0.2	0.4	0.1	0.1	0.2	0.4	0.4	0.4		0.4
15	Atrasos en el suministro por parte de los proveedores de materiales y equipos	0.225	0.4	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.4	0.2	0.2	0.1	0.2	0.4	0.4		0.2
16	Inconformidad por parte de la comunidad para aceptar el proyecto	0.246	0.1	0.4	0.1	0.4	0.4	0.8	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.4		0.1
17	Escasez de maquinaria pesada	0.243	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.8	0.4	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.8		0.1
18	Daños materiales en trabajos terminados ocasionados por trabajos en ejecución	0.189	0.1	0.4	0.4	0.1	0.1	0.4	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2		0.2
19	Accidentes laborales, riesgo por daño al personal debido a la ejecución de diversos trabajos	0.236	0.4	0.1	0.2	0.1	0.4	0.1	0.4	0.1	0.1	0.1	0.2	0.8	0.4		0.1
20	Daño a personas o a propiedades	0.204	0.2	0.2	0.1	0.4	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.4	0.4		0.2

21	Falta de coordinación en la ejecución entre los diferentes subcontratistas	0.200	0.1	0.4	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.4	0.2	0.2	0.4		0.2
22	Personal administrativo sin suficiente capacitación	0.157	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.4	0.1	0.2	0.2		0.2
23	Daños ambientales: daños al ambiente que pueda ocasionar el proyecto	0.175	0.4	0.1	0.2	0.1	0.0	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.4	0.2		0.1
24	Conflictos laborales y huelgas de trabajadores	0.168	0.1	0.4	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.4		0.1

B8. Probabilidad de ocurrencia de principales riesgos

#	Riesgo	promedio	Proyectos														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Retraso y dificultades para obtener permisos	0.643	0.9	0.3	0.7	0.5	0.7	0.9	0.9	0.5	0.7	0.5	0.9	0.5	0.3		0.7
2	Cambios en costos debido a: Inflación, Energía y combustibles y cambios súbitos de precios de insumos	0.54	0.5	0.7	0.5	0.7	0.5	0.1	0.7	0.5	0.5	0.9	0.5	0.7	0.3		0.5
3	Baja productividad de mano de obra y equipos	0.56	0.7	0.3	0.5	0.5	0.3	0.9	0.9	0.5	0.3	0.7	0.5	0.7	0.5		0.5
4	Escasez de mano de obra calificada en la zona	0.56	0.9	0.3	0.3	0.7	0.5	0.9	0.9	0.5	0.3	0.7	0.7	0.5	0.3		0.3
5	Planeación y presupuestación inadecuada	0.429	0.3	0.3	0.9	0.1	0.3	0.5	0.7	0.1	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5		0.5
6	Daños por fenómenos naturales como tormentas, huracanes, sismos y otros durante la etapa de construcción	0.357	0.3	0.1	0.5	0.5	0.1	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.1	0.3	0.1		0.5
7	Programación y plazos no acordes con las posibilidades reales del proyecto	0.486	0.5	0.5	0.7	0.1	0.3	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.7	0.5		0.3
8	Cambios de diseño realizado por los propietarios	0.500	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.7	0.1	0.1	0.5	0.5	0.7	0.7		0.7
9	Falta de liquidez por parte de la contratista	0.486	0.5	0.3	0.9	0.1	0.3	0.5	0.5	0.5	0.7	0.7	0.5	0.7	0.3		0.3
10	Errores en estimaciones, mal formulado, etc.	0.414	0.1	0.1	0.5	0.1	0.5	0.7	0.7	0.5	0.5	0.7	0.5	0.3	0.3		0.3
11	Diseños inadecuados o deficientes.	0.386	0.1	0.1	0.9	0.3	0.3	0.5	0.7	0.1	0.3	0.3	0.5	0.5	0.3		0.5

12	Trabajos defectuosos y de baja calidad.	0.443	0.3	0.3	0.7	0.1	0.3	0.7	0.7	0.5	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5		0.5
13	Fallas en equipos como maquinaria pesada (grúas, excavadoras, etc.)	0.429	0.3	0.1	0.5	0.1	0.3	0.9	0.7	0.5	0.5	0.3	0.5	0.7	0.3		0.3
14	Desempeño deficiente de constructores, subcontratos y proveedores	0.414	0.1	0.3	0.7	0.1	0.3	0.5	0.7	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3		0.5
15	Atrasos en el suministro por parte de los proveedores de materiales y equipos	0.457	0.5	0.3	0.3	0.1	0.3	0.7	0.7	0.5	0.5	0.3	0.5	0.7	0.5		0.5
16	Inconformidad por parte de la comunidad para aceptar el proyecto	0.371	0.3	0.3	0.1	0.7	0.5	0.9	0.7	0.3	0.1	0.1	0.5	0.3	0.1		0.3
17	Escasez de maquinaria pesada	0.371	0.5	0.1	0.3	0.1	0.3	0.9	0.7	0.5	0.1	0.3	0.3	0.7	0.1		0.3
18	Daños materiales en trabajos terminados ocasionados por trabajos en ejecución	0.414	0.3	0.3	0.7	0.3	0.1	0.9	0.5	0.3	0.3	0.5	0.5	0.3	0.3		0.5
19	Accidentes laborales, riesgo por daño al personal debido a la ejecución de diversos trabajos	0.300	0.3	0.1	0.7	0.1	0.3	0.1	0.7	0.1	0.3	0.3	0.5	0.3	0.1		0.3
20	Daño a personas o a propiedades	0.329	0.1	0.1	0.1	0.5	0.3	0.3	0.7	0.5	0.3	0.3	0.5	0.3	0.1		0.5
21	Falta de coordinación en la ejecución entre los diferentes subcontratistas	0.300	0.3	0.7	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3	0.5	0.1	0.5	0.5	0.3	0.1		0.3
22	Personal administrativo sin suficiente capacitación	0.371	0.3	0.3	0.3	0.1	0.3	0.5	0.7	0.3	0.5	0.7	0.3	0.3	0.1		0.5
23	Daños ambientales: daños al ambiente que pueda ocasionar el proyecto	0.314	0.3	0.1	0.7	0.3	0.1	0.3	0.5	0.3	0.5	0.1	0.5	0.3	0.1		0.3

24	Conflictos laborales y huelgas de trabajadores	0.229	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.5	0.5	0.1	0.3	0.3	0.3	0.1		0.3
----	--	--------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--	-----

B9. Parámetros más afectados por los riesgos

T= Tiempo

CO= Costo

CA= Calidad.

#	Riesgo	Proyectos																
		tiempo	costo	calidad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Retraso y dificultades para obtener permisos	14.0	0.0	0.0	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
2	Cambios en costos debido a: Inflación, Energía y combustibles y cambios súbitos de precios de insumos	0.0	14.0	0.0	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO
3	Baja productividad de mano de obra y equipos	4.0	9.0	1.0	CO	CO	T	CO	T	CA	T	T	CO	CO	CO	CO	CO	CO
4	Escasez de mano de obra calificada en la zona	1.0	7.0	6.0	T	CO	CO	CO	CA	CA	CO	CA	CO	CO	CO	CA	CA	CA
5	Planeación y presupuestación inadecuada	3.0	11.0	0.0	T	CO	CO	T	CO	CO	CO	CO	T	CO	CO	CO	CO	CO
6	Daños por fenómenos naturales como tormentas, huracanes, sismos y otros durante la etapa de construcción	6.0	7.0	1.0	T	CO	CA	CO	CO	CO	T	CO	T	T	CO	T	CO	t
7	Programación y plazos no acordes con las posibilidades reales del proyecto	11.0	3.0	0.0	T	T	T	T	T	T	CO	T	T	T	T	CO	CO	T
8	Cambios de diseño realizado por los propietarios	5.0	9.0	0.0	CO	CO	T	CO	CO	T	CO	CO	T	CO	CO	T	CO	T

9	Falta de liquidez por parte de la contratista	7.0	6.0	0.0	T	T	CO		T	CO	CO	T	CO	CO	T	CO	T	T
10	Errores en estimaciones, mal formulado, etc.	6.0	8.0	0.0	T	CO	CO	T	T	T	CO	T	T	CO	CO	CO	CO	CO
11	Diseños inadecuados o deficientes.	6.0	8.0	0.0	CO	T	T	T	CO	T	T	CO	T	CO	CO	CO	CO	CO
12	Trabajos defectuosos y de baja calidad.	1.0	6.0	7.0	CO	CO	CA	CO	CA	CA	CO	CA	CA	CA	CO	CA	CO	T
13	Fallas en equipos como maquinaria pesada (grúas, excavadoras, etc.)	11.0	3.0	0.0	T	T	T	T	T	T	CO	T	T	T	CO	CO	T	T
14	Desempeño deficiente de constructores, subcontratos y proveedores	8.0	5.0	1.0	T	CO	T	T	CA	T	CO	T	T	CO	CO	T	CO	T
15	Atrasos en el suministro por parte de los proveedores de materiales y equipos	9.0	5.0	0.0	T	T	CO	T	T	CO	CO	T	T	CO	T	T	CO	T
16	Inconformidad por parte de la comunidad para aceptar el proyecto	11.0	3.0	0.0	T	T	T	T	CO	T	T	T	T	CO	CO	T	T	T
17	Escasez de maquinaria pesada	12.0	2.0	0.0	CO	T	T	T	T	T	CO	T	T	T	T	T	T	T
18	Daños materiales en trabajos terminados ocasionados por trabajos en ejecución	2.0	8.0	4.0	T	CO	CA	CA	CO	CA	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CA	T
19	Accidentes laborales, riesgo por daño al personal debido a la ejecución de diversos trabajos	6.0	7.0	1.0	T	T	CO	T	T	CA	CO	T	CO	CO	CO	CO	CO	T
20	Daño a personas o a propiedades	3.0	11.0	0.0	CO	CO	CO	CO	T	CO	CO	CO	T	CO	CO	CO	CO	T
21	Falta de coordinación en la ejecución entre los diferentes subcontratistas	10.0	4.0	0.0	T	T	T	T	T	T	CO	T	T	CO	T	CO	CO	T

22	Personal administrativo sin suficiente capacitación	8.0	4.0	2.0	T	T	CA	T	T	T	CO	CO	T	T	CO	CO	T	CA
23	Daños ambientales: daños al ambiente que pueda ocasionar el proyecto	4.0	8.0	2.0	CO	CO	CO	T	CO	T	CO	CO	CA	T	CO	CO	CA	T
24	Conflictos laborales y huelgas de trabajadores	12.0	2.0	0.0	T	T	T	CO	T	T	CO	T	T	T	T	T	T	T

B10. Acciones que toman los entrevistados para los riesgos.

Núm.	RIESGO	EMPRESAS QUE RESPONDIERON						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Retraso y dificultades para obtener permisos	Optimizar el proceso para realizar los tramites	Al ser un trámite burocrático se busca comunicación con los superiores para facilitar el tramite	Se diseña con base a los reglamentos y normativas de construcción para que el proceso de tramitología no se demore tanto	Se realiza la gestión de los permisos antes de ejecutar el proyecto, no se comienza ningún trabajo sin ellos	Se verifica antes de comenzar con la licitación que ya se encuentran listos los trámites ante el INAH, Sermarnat, Seduma y autoridades municipales.	Optimizar el proceso para realizar los trámites de tal manera que lleve el menor tiempo posible	
2	Escasez de mano de obra calificada en la zona	Capacitación de personal en obra	Contar con contratistas especializados de otras zonas	Se capacita al personal en obra	Se consiguió mano de obra calificada de otros estados	Se consiguió mano de obra foránea (fuera del estado)	Capacitar al personal	
3	Baja productividad de mano de obra y equipos	Se otorgan incentivos con el fin de motivar al personal y mejorar la productividad	Se contrata mano de obra foránea en caso de que la M.O tenga baja productividad	Se realiza el cambio del personal	Se incrementa la fuerza de trabajo y se cambia de personal	Se rescinden contratos, se levantan actas administrativas para cambiar al contratista	Se capacita al personal	Invertir en mano de obra capacitada y supervisar el rendimiento de la maquinaria

4	Accidentes laborales, riesgo por daño al personal debido a la ejecución de diversos trabajos	Equipar con lo necesario para seguridad y contar con personal adecuado	Conseguir equipo de seguridad adecuado	Siempre se aseguran en la obra en el departamento de recursos humanos	Capacitar al personal para revisión en obra de los puntos de seguridad	A todo el personal nuevo se le da un curso de seguridad dentro del trabajo para trabajos de altura y maquinaria se solicita un DC-3(certificado) y se cuenta con mano de obra especializada	Capacitación de personal y uso de equipos de seguridad	
5	Cambios en costos debido a: inflación, energía y combustibles y cambios súbitos de precios de insumos	Financiamiento bancarios y cambio de algunas especificaciones de proyecto	Se realizaron compras anticipadas	Se otorgan anticipos para asegurar precios y que estos no incrementen	Se otorgan anticipos para con esto pactar los precios	Tramitar la ejecución de una escalatoria de precios	Realizar anticipos de insumos	Usar un margen en los análisis de p.u que contrarresten esta volatilidad de precios
6	Diseños inadecuados o deficientes.	Hacer ajustes en obra y controlar los cambios en el catálogo de conceptos	Otorgar el correcto seguimiento con el supervisor para poder contar con los planos autorizados	Corregir los diseños a la brevedad y hacerlo en tiempos extraordinario	Esperar definiciones de proyecto pendientes para poder cerrar el proyecto			

7	Planeación y presupuestación inadecuada	Se monitorea que se haga una correcta planeación	Se optimizan recursos para que los importes o volúmenes mal presupuestados impacten en menor medida	Se realizan estudios de mercado para prever precios inadecuados en el presupuesto	Al momento de concursar se apega a los catálogos y se aprovechan las visitas de obra para que se planee y presupueste correctamente	Cuando son volúmenes faltantes, se sustentan para poder pagarlos	Realizar ajustes al presupuesto o hacer recortes de obra	
8	Falta de liquidez por parte de la contratista	Financiamiento bancario	Solicitar recursos a tiempo para pago de contratistas	Contar con herramientas administrativas para detallar el análisis financiero	Hacer el correcto programa de erogaciones y control estricto de los avances de obra	Se requiere de un financiamiento que debe ir incluido en los indirectos de obra, ya que se debe conocer las condiciones antes de contratar.		
9	Programación y plazos no acordes con las posibilidades reales del proyecto	Se realiza una reprogramación del proyecto	Más turnos y jornadas laborales más largas	Se duplica al personal en obra para cumplir con los tiempos del proyecto	Se doblan turnos, o turnos de 24 hrs todos los días (lunes a domingo)	Se exigen turnos dobles y los frentes de trabajo necesarios para cumplir con las fechas estipuladas	Se lleva a cabo un constante control de avance y se busca el factor que ha producido el retraso de acuerdo al programa	Aumento de horas laborales y personal

10	Inconformidad por parte de la comunidad para aceptar el proyecto	Cumplimiento de la normatividad	Comunicación y acuerdos con vecinos y coordinación de acuerdo a norma vial	Se hacen mediaciones con la sociedad y se trata de concientizar a cerca de su beneficio	Se tramita "fe de hechos", con lo cual la empresa se hace responsable de las viviendas	Se les informa del proyecto y se tienen acuerdos para resolver daños		
11	Daño a personas o a propiedades	Aplicación de pólizas de seguros o seguridad social	Se llevan a cabo negociaciones y acuerdos con los vecinos y se trata de alinearse con respecto a los lineamientos normativos	Se tramitan "fe de hechos"	Se hacen levantamientos a detalle para deslindes de predios y ubicaciones de instalaciones, niveles, etc.	Se tramita el derecho de vía, se hacen consenso y convenios con ejidos para hacer los trabajos	Se tramita una póliza de seguro de obra	Se contrata una prima de seguro
12	Daños por fenómenos naturales como tormentas, huracanes, sismos y otros durante la etapa de construcción	Estar pendiente del estado climatológico para prever algún problema	Previniendo los días con lluvias y laborando en horarios más tempranos	Se duplico el personal y los equipo, se trabajó en horarios sin lluvia	Se extienden horarios de trabajo	Se aceptó el riesgo		
13	Desempeño deficiente de constructores, subcontratos y proveedores	Cambio de contratistas	No finiquitar los pagos hasta correcto cumplimiento o desempeño	Se cambian y se cancelan los contratos	Se cambian a los proveedores	Se rescinden contratos, se levantan actas administrativas para cambiar al contratista	Contar con contratos definidos y subcontratos	

14	Escasez de maquinaria pesada	Se amplía el rango de búsqueda, fuera de la ciudad e inclusive del país	Se trajeron grúas de otros estados	Se consiguen equipos de otros estados	Horarios de trabajo extendidos			
15	Fallas en equipos como maquinaria pesada (grúas, excavadoras, etc.)	Cambio de actividades	Se cuenta con cuadrillas especializadas para reparaciones de las afectaciones, se cuenta con material en stock. Se prevé comunicándose con las dependencias (a cerca del desarrollo de los trabajos	Se contrata personal para realizar las correcciones	Contar con reportes semanales de los estados en que se encuentra la maquinaria			
16	Trabajos defectuosos y de baja calidad.	Hacer valer fianzas y apoyos jurídicos con los que se cuentan	Se revisan los trabajos antes de ejecutarse y se consideran fondos de garantía	Rechazar los trabajos o corregirlos con costo al responsable	No se reciben los trabajos y si se detectan antes se cuenta con cuadrillas para reparaciones	Se revisan la calidad de la mano de obra y que los materiales cumplan con las especificaciones	Se verifica que los trabajos cumplan con las normas de calidad	Reparación, prevención o uso de garantías
17	Errores en estimaciones, mal formulado, etc.	Realizar revisiones de las estimaciones con la contratista	Realizar el control de estimaciones para poder cobrar avances reales	Utilizar el capital propio de la empresa	Esperar definiciones de proyecto pendientes para poder cerrar las estimaciones			

18	Daños ambientales: daños al ambiente que pueda ocasionar el proyecto	Contar con Vo. Bo. De autoridades y estudios de impacto ambiental	Se realizan consultas con especialistas y se alinea lo más posible a la norma	Se debe contar con estudios de impacto ambiental y se realizan reparaciones de los daños	Verificar que los insumos estén bajo las normas que protegen al medio ambiente	Se aplica el resolutivo de impacto ambiental, así como medidas ambientales.	Se hace un estudio de impacto ambiental	Se contrata biólogo para dar seguimiento a lineamientos ambientales, etc.
19	Daños materiales en trabajos terminados ocasionados por trabajos en ejecución	Uso de personal adecuado y establecimiento de tiempo necesario para cada actividad	Planeación de movimientos estratégicos	Se resolvió por logística y optimizando los equipos	Se presupuesta los daños ocasionados y se hace válido la opción del seguro de obra previamente contratado			
20	Atrasos en el suministro por parte de los proveedores de materiales y equipos	Buscar empresas adecuadas	No se pudo responder a dicho riesgo, se aceptó y hubo atrasos	Prevención o anticipación del uso de cada insumo	Se redefinen estrategias de trabajo, se agrega más personal	Se doblan turnos para recuperar el tiempo atrasado y se imponen sanciones al proveedor en dado caso que se haya firmado un convenio		
21	Cambios de Diseño realizado por los propietarios	Aligerar o apresurar al departamento de diseño para que los cambios no se demoren o no existan	Limitar proceso de proyecto para no generar nuevas ideas	Se amplían las jornadas laborales o se implementan turnos de 24 hrs	Conseguir que los proyectos no tengan cambios significativos			

22	Personal administrativo sin suficiente capacitación	Se realiza el cambio del personal o se capacitan residentes, auxiliares, etc.	Capacitación de personal	Tener personal capacitado y con experiencia necesaria				
23	Conflictos laborales y huelgas de trabajadores	Contratar un sindicato previamente y firmar convenios	Firma de convenios	Se realizan convenios y se hacen acuerdos	Se hacen arreglos con el sindicato, se firman contratos y convenios	Se hacen tramites con el sindicato para realizar los pagos al mismo.	Contratar un sindicato previamente y firmar convenios	Se firman convenios, se solicita al contratista documentos del convenio
24	Falta de coordinación En la ejecución Entre los diferentes subcontratistas	Revisar el diseño de fabricación por el responsable de la obra	*en proceso de resolución con revisiones con las especialidades (coordinación SIN RESPUESTA)					

En este apartado, como se puede apreciar no todos los riesgos tienen una acción o practica proporcionada por los entrevistados, ya que la opción de indicar una respuesta a los riesgos es opcional, es por eso que hay riesgos que tienen una, dos o hasta siete respuestas.

B11. Interpretación de las acciones de los entrevistados.

Núm.	RIESGO	EMPRESAS QUE RESPONDIERON							RESPUESTA MAS REPETIDA (MODA)
		1	2	3	4	5	6	7	
1	Retraso y dificultades para obtener permisos	PREVENIR O EVITAR	ACEPTAR	PREVENIR O EVITAR	PREVENIR O EVITAR	PREVENIR O EVITAR	PREVENIR O EVITAR		PREVENIR O EVITAR
2	Escasez de mano de obra calificada en la zona	PREVENIR O EVITAR	PREVENIR O EVITAR	PREVENIR O EVITAR	PREVENIR O EVITAR	PREVENIR O EVITAR	PREVENIR O EVITAR		PREVENIR O EVITAR
3	Baja productividad de mano de obra y equipos	PREVENIR O EVITAR	PREVENIR O EVITAR	PREVENIR O EVITAR	PREVENIR O EVITAR	PREVENIR O EVITAR	PREVENIR O EVITAR	PREVENIR O EVITAR	PREVENIR O EVITAR
4	Accidentes laborales, riesgo por daño al personal debido a la ejecución de diversos trabajos	PREVENIR O EVITAR	PREVENIR O EVITAR	TRANSFERIR	PREVENIR O EVITAR	PREVENIR O EVITAR	PREVENIR O EVITAR		PREVENIR O EVITAR

5	Cambios en costos debido a: inflación, energía y combustibles y cambios súbitos de precios de insumos	PREVENIR O EVITAR	PREVENIR O EVITAR	PREVENIR O EVITAR	PREVENIR O EVITAR	PREVENIR O EVITAR	PREVENIR O EVITAR	PREVENIR O EVITAR	PREVENIR O EVITAR
6	Diseños inadecuados o deficientes.	MITIGAR	MITIGAR	ACEPTAR	ACEPTAR				MITIGAR
7	Planeación y presupuestación inadecuada	PREVENIR O EVITAR	MITIGAR	PREVENIR O EVITAR	PREVENIR O EVITAR	MITIGAR	MITIGAR		MITIGAR
8	Falta de liquidez por parte de la contratista	PREVENIR O EVITAR	MITIGAR	PREVENIR O EVITAR	PREVENIR O EVITAR	PREVENIR O EVITAR			PREVENIR O EVITAR
9	Programación y plazos no acordes con las posibilidades reales del proyecto	MITIGAR	MITIGAR	MITIGAR	MITIGAR	MITIGAR	MITIGAR		MITIGAR
10	Inconformidad por parte de la comunidad para aceptar el proyecto	MITIGAR	MITIGAR	MITIGAR	MITIGAR	MITIGAR			MITIGAR
11	Daño a personas o a propiedades	TRANSFERIR	TRANSFERIR	MITIGAR	MITIGAR	MITIGAR	MITIGAR	MITIGAR	MITIGAR

12	Daños por fenómenos naturales como tormentas, huracanes, sismos y otros durante la etapa de construcción	PREVENIR O EVITAR	PREVENIR O EVITAR	MITIGAR	MITIGAR	ACEPTAR			MITIGAR
13	Desempeño deficiente de constructores, subcontratos y proveedores	MITIGAR	MITIGAR	MITIGAR	MITIGAR	MITIGAR	MITIGAR		MITIGAR
14	Escasez de maquinaria pesada	MITIGAR	MITIGAR	MITIGAR	MITIGAR				MITIGAR
15	Fallas en equipos como maquinaria pesada (grúas, excavadoras, etc.)	MITIGAR	MITIGAR	MITIGAR	MITIGAR				MITIGAR
16	Trabajos defectuosos y de baja calidad.	TRANSFERIR	TRANSFERIR	MITIGAR	MITIGAR	MITIGAR	MITIGAR	TRANSFERIR	MITIGAR
17	Errores en estimaciones, mal formulado, etc.	PREVENIR O EVITAR	PREVENIR O EVITAR	MITIGAR	ACEPTAR				PREVENIR O EVITAR

24	Falta de coordinación En la ejecución Entre los diferentes subcontratistas	PREVENIR O EVITAR							PREVENIR O EVITAR
----	---	-------------------	--	--	--	--	--	--	-------------------

B12. Modelo para evaluar la madurez de la administración de riesgos

ATRIBUTOS	2	DESCRIPCIÓN O PREGUNTAS	PROMEDIO	RESPUESTAS DE LOS ENTREVISTADOS													
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Perspectiva de la administración en relación al riesgo	1	¿La alta dirección participa activamente en las actividades de administración de riesgos, las apoya y fomenta?	3.6	3	3	5	4	3	5	4	4	4	2	4	2	3	4
	2	¿Con que frecuencia se evalúan las capacidades de administración de riesgos dentro de la organización?	2.6	2	2	4	3	2	5	3	3	4	2	2	2	2	1
	3	¿Hasta qué punto la información de la administración de riesgos es distribuida y comunicada a todos los participantes del proyecto dentro de la organización?	2.9	2	3	2	4	3	5	4	3	4	1	2	3	2	3
	4	¿En qué medida las herramientas y técnicas de administración de riesgos es integrada y utilizada en proyectos?	2.7	1	3	2	2	2	5	3	4	3	3	2	2	3	3
	5	¿En qué medida son dedicados los recursos a los proyectos en relación a la gravedad de los de riesgo identificados?	2.9	2	2	2	4	3	5	3	4	3	2	1	3	3	3
Cultura de riesgo de la organización	6	¿Hay un incremento en la generación de confianza dentro de la organización y los equipos de proyecto en relación a la administración de riesgos?	3.0	2	1	4	4	2	5	3	5	5	2	2	2	3	2
	7	¿Hasta qué punto los miembros del equipo se responsabilizan de los riesgos durante la implementación del proyecto?	3.6	2	3	5	4	4	5	4	5	4	4	2	3	4	2

	8	¿Las responsabilidades para administrar riesgos son distribuidas y llevadas a cabo por todos los miembros del equipo?	3.2	3	2	5	3	3	4	3	5	4	3	2	3	3	2
	9	¿En qué medida los riesgos fueron comunicados abiertamente dentro de la organización?	3.7	3	3	5	4	4	5	4	4	5	4	2	3	3	3
	10	¿La administración de riesgos es aceptada abiertamente y practicada en todos los niveles dentro de la organización?	3.0	2	3	5	3	2	5	2	4	5	2	2	2	3	2
Identificación de riesgos	11	¿Los riesgos potenciales son identificados cada vez para proyectos nuevos?	3.1	2	2	5	3	3	3	3	5	4	2	3	3	4	2
	12	¿Se utiliza un método sistemático de identificación de riesgos para asegurar que los riesgos mayores sean identificados?	2.6	2	1	4	2	2	4	2	4	5	2	1	2	4	1
	13	¿La información de los riesgos identificados es procesada, agrupada y comunicada a todos los participantes del proyecto?	3.1	2	4	4	2	2	5	4	5	4	2	2	2	3	2
	14	¿Los riesgos identificados son revisados constantemente y reevaluados durante el proceso del proyecto?	3.1	1	4	5	2	2	5	3	4	5	2	1	3	3	3
	15	¿Los riesgos que se identificaron realmente en la ejecución, son comparados contra los identificados inicialmente en la planeación?	2.9	2	3	5	3	2	3	3	5	4	3	1	4	2	1

Análisis de riesgos	16	¿Todos los participantes del proyecto cuentan con habilidades básicas de análisis de riesgos como; análisis cualitativo o cuantitativo?	3.0	2	3	2	3	2	5	2	4	5	3	2	3	4	2
	17	¿La probabilidad de ocurrencia y magnitud de los impactos de un riesgo es evaluada a fondo en la fase de identificación?	3.0	2	3	4	2	2	5	2	5	4	2	2	3	3	3
	18	¿Las herramientas de Análisis de riesgo cualitativo o cuantitativo son utilizadas para evaluar los riesgos identificados?	2.5	1	3	2	2	1	4	2	5	5	2	1	2	3	2
	19	Después de analizar los resultados analíticos de los riesgos identificados, ¿estos son usados para ayudar en la toma de decisiones para las respuestas a los riesgos?	2.7	2	3	2	3	1	4	2	4	4	3	1	4	3	2
	20	¿El resultado del análisis de riesgos es utilizado como base para la distribución y asignación de recursos a los proyectos?	3.0	2	4	2	2	2	4	2	5	5	2	2	4	3	3
Proceso de gestión de riesgos estandarizado	21	¿Los riesgos son identificados consistentemente, analizados, respondidos y monitoreados continuamente a través del ciclo de vida del proyecto?	3.1	2	3	4	3	2	5	3	4	4	3	2	3	2	3
	22	¿La información de la gestión de riesgos se transmite y comunica a través del todo el ciclo de vida del proyecto?	3.1	1	4	4	2	2	5	3	5	5	2	2	3	3	3
	23	¿El proceso de administración de riesgos es realizado en los negocios diarios de la organización?	2.2	1	3	2	2	2	2	2	4	4	2	1	2	2	2

	24 ¿Un proceso estandarizado de administración de riesgos es aplicado a todos los proyectos dentro de la organización?	2.9	2	3	5	2	1	5	3	5	5	2	1	3	2	2
	25 ¿Con que frecuencia se revisa el proceso de administración de riesgos para asegurar que es efectivo?	2.8	1	4	4	2	2	5	3	4	4	2	1	3	2	2