



UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICAS

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL

“IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE MADUREZ DE GESTIÓN DEL RIESGO EN UNA EMPRESA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN”

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

FRANCISCO JAVIER ALARCÓN FALLAU

PROFESOR GUIA:

EDGARDO GONZALEZ LIZAMA

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:

HÉCTOR MONARDEZ SARSOZA

DAVID CAMPUSANO BROWN

SANTIAGO DE CHILE

OCTUBRE 2014

“No hay más que una manera de ser feliz:
vivir para los demás”
León Tolstoi

AGRADECIMIENTOS:

Quiero utilizar estas páginas para agradecer por toda la gente que se me ha cruzado en el camino de la vida y de una u otra forma han dejado una huella, determinando mi carácter y forma de ser.

En particular a mis padres, por su amor, su guía y siempre precisas palabras para seguir adelante. A mis hermanos y familiares, primos, tíos, abuelos y amigos por ser un núcleo de felicidad y confort.

A Romina por ser una gran compañera en lo que hemos pasado en estos años de crecimiento juntos; muchos hombres pasan años esperando encontrar una mujer como ella y yo tuve la fortuna de haberla encontrado desde muy joven.

Finalmente a todos mis profesores por la paciencia y esfuerzo, y en ellos, a todos los docentes del país que tienen como misión educar a los futuros ciudadanos de nuestro país.

Todos los anteriores no han escatimado esfuerzos para invertir en mí y espero poder devolver a la sociedad todo lo que he recibido en estos años.

Sinceramente, muchas gracias.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	6
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	7
1. Motivación	7
2. Objetivos	11
3. Metodología.....	12
4. Resultados Esperados	13
CAPÍTULO II: ¿QUÉ ES LA GESTIÓN DEL RIESGO?	14
1. El riesgo y su gestión	14
2. Importancia de la gestión del riesgo	16
3. Metodologías de gestión del riesgo	19
4. Gestión del riesgo en la cadena de suministros	20
5. Casos exitosos de gestión del riesgo	22
CAPÍTULO III: MADUREZ EN LA GESTIÓN DEL RIESGO	29
1. Concepto de madurez	29
2. Modelos de madurez en la gestión del riesgo	30
CAPÍTULO IV: ADAPTACIÓN DEL MODELO DE MADUREZ A LA REALIDAD NACIONAL	47
1. Evaluación y comparación de los modelos.....	47
2. Selección del modelo	48
3. Adaptación del modelo de Öngel a la realidad nacional.....	50
CAPÍTULO V: IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE MADUREZ EN UNA EMPRESA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN NACIONAL	54
1. Descripción de la empresa	54
2. Implementación	55
3. Resultados.....	57

CAPÍTULO VI: ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DEL MODELO	62
1. Análisis de Resultados	62
2. Observaciones y análisis al modelo de madurez sugerido	69
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES APLICABLES A CUALQUIER EMPRESA CONSTRUCTORA.....	70
1. Enfoque	71
2. Recursos	73
3. Procesos	77
4. Cadena de suministro.....	83
CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES.....	89
1. Modelos de madurez en gestión del riesgo	89
2. Gestión del riesgo en empresas constructoras nacionales	91
3. Recomendaciones para mejorar en cualquier empresa constructora del medio nacional.....	93
BIBLIOGRAFÍA	95
ANEXO 1: Cuestionario Öngel	97
ANEXO 2: Afirmaciones Zou <i>et al.</i>	102
ANEXO 3: Cuestionario Adaptado	103
ANEXO 4: Frecuencia de Resultados	107
ANEXO 5: Categorías y Listado de Riesgos	109

RESUMEN EJECUTIVO

Las empresas de ingeniería y construcción se ven expuestas a una serie de riesgos en los proyectos que desarrollan, como cambios al diseño, variaciones en los precios, huelgas de los trabajadores, eventos de la naturaleza, etc. Existe una serie de metodologías para gestionarlos, una organización que desea mejorar en la gestión del riesgo debe saber reconocer la condición en la que se encuentra, sus fortalezas y debilidades.

Como respuesta a esto, surgen los modelos de madurez en gestión del riesgo, que en la bibliografía se reconocen una serie de ellos, que se clasificaron entre modelos descriptivos y diagnósticos; los primeros más bien conceptuales, mientras que los segundos permiten identificar claramente el nivel alcanzado. En este trabajo se consideró el uso combinado entre ambos tipos para la evaluación de una empresa de ingeniería y construcción, el primero para el análisis de las prácticas y procesos del sistema de gestión integrado y el segundo para la realización de entrevistas al personal involucrado.

Dado a lo anterior, se observa que el modelo final, adaptado a las condiciones nacionales, presenta una serie de virtudes que lo vuelven una herramienta útil y valiosa para las empresas de ingeniería y construcción, como su sencilla aplicabilidad, alta coherencia interna y consistencia en los resultados con otros modelos.

Con su implementación se pudo observar que las debilidades se relacionan con los recursos asignados y los procesos de gestión del riesgo; la fortaleza radica en la cultura de riesgos. Con este resultado se establecieron propuestas concretas para la mejora, tales como brindar herramientas para capacitar al personal, contar con asesoría externa para el análisis cuantitativo e incorporar las etapas de gestión del riesgo dentro de los procesos establecidos en el sistema de gestión integrado.

Es importante destacar el aporte concreto que significa este trabajo, ya que en la bibliografía existente no se reconoce modelos tan amplio que involucren el proceso en su totalidad, es decir: El desarrollo de un modelo de madurez en gestión del riesgo, la implementación en un caso real y finalizando con la generación de recomendaciones para mejorar.

Palabras Clave: Gestión de Riesgos, Modelos de Madurez

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1. Motivación

Las empresas de ingeniería y construcción enfrentan condiciones de alta incertidumbre en los proyectos que desarrollan, impactando directamente en el cumplimiento de sus objetivos (costo, plazo, calidad, etc.), lo que se refleja en los resultados de actividad de empresas contratistas de la Ilustración 1 (Cámara Chilena de la Construcción, 2013).

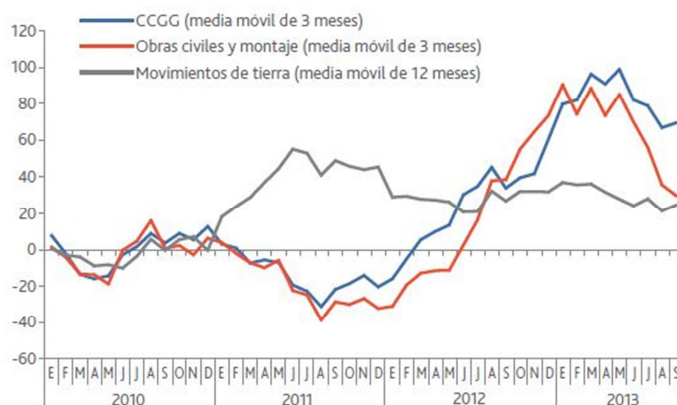


Ilustración 1: Evolución de la actividad de empresas contratistas (Cámara Chilena de la Construcción, 2013)

En la imagen anterior se puede observar la alta variabilidad en la facturación que tuvieron las empresas contratistas durante los años 2010 a 2013, con un análisis separado según el rubro en que se desempeñan. Las variaciones se encuentran en un rango que va desde una disminución cercana al 40% hasta un incremento del 100%.

Con esta evidencia se puede afirmar que estas empresas y sus proyectos presentan un alto nivel de riesgo, que se puede definir como un “evento o una serie de condiciones inciertas que en caso de materializarse, generará un efecto positivo o negativo en el proyecto” (Project Management Institute, 2008).

Los riesgos tradicionales (costos excesivos, atrasos y calidad inferior) son intensificados por la falta de personal calificado, controles estrictos en mercados financieros y de seguros, planos y pliego de especificaciones incompletas entregados por el cliente y requisitos regulativos variables (Palma, 2007).

En muchas ocasiones el riesgo, o es ignorado, o se le enfrenta de manera arbitraria, por ejemplo, agregando un 10% de contingencia a la estimación de costos de un proyecto (Serpell, 2013). Sin embargo, existe una serie de metodologías para la gestión del riesgo recomendadas por organizaciones especializadas, que permiten desarrollar un trabajo sistemático para identificar, evaluar y controlar la incertidumbre.

En particular, se puede destacar la metodología propuesta por el Project Management Institute (PMI) para la gestión del riesgo, que establece 6 etapas:

- Planificación de la gestión del riesgo
- Identificar los riesgos
- Análisis cualitativo de los riesgos
- Análisis cuantitativo de los riesgos
- Planificar la respuesta a los riesgos
- Monitorear y controlar de los riesgos

El manejo del riesgo en proyectos de construcción es un tema del que falta mucho camino por recorrer, en especial en países como Chile, en el que se está comenzando a valorar su importancia. Este cambio de mentalidad se ha venido suscitando a raíz de experiencias en la industria de la construcción que demuestran que ésta se encuentra expuesta a la mayor cantidad de riesgos (Huidobro, 2009).

Aquellas organizaciones que han intentado integrar la gestión del riesgo en sus procesos han reportado grados variables de éxito y muchas se han rendido al no obtener los beneficios esperados. El modelo de madurez de gestión del riesgo permite a las empresas identificar qué deben realizar para mejorar su trabajo y desarrollar su habilidad en la gestión del riesgo (Hillson, 1997).

Existen diversos modelos para determinar la madurez en la gestión del riesgo, desarrollados a partir del propuesto por Hillson, que se presenta en la Ilustración 2, estableciendo cuatro niveles estandarizados con los que evaluarse y poder identificar opciones de mejora, considerando cuatro atributos o parámetros de medición.

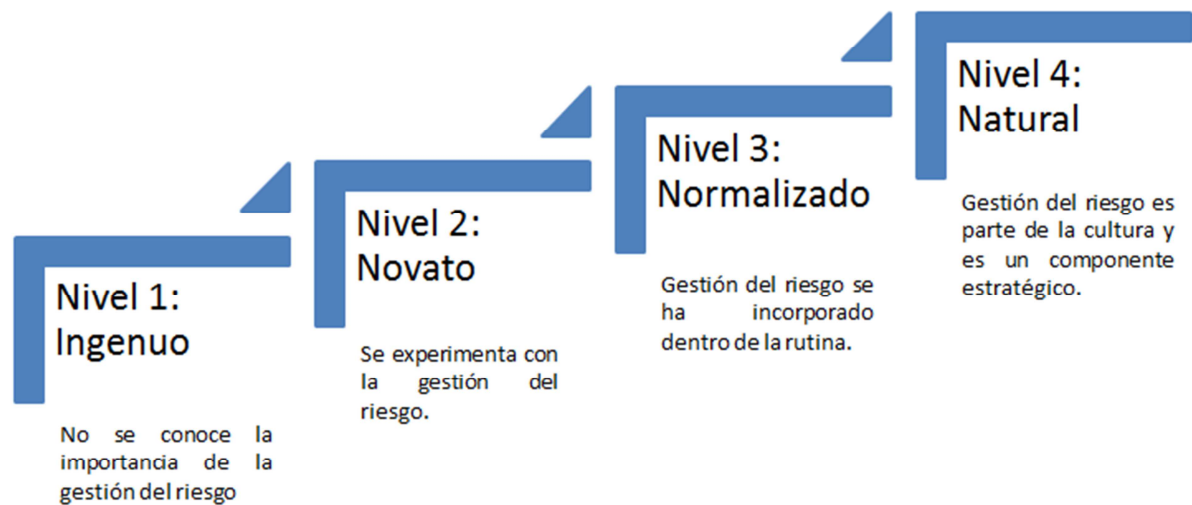


Ilustración 2: Modelo de Madurez de Hillson (elaboración propia)

Sin embargo, en los últimos años, se han desarrollado nuevos modelos especializados para las organizaciones que desarrollan proyectos de construcción, entre los que se puede destacar el desarrollado por Zou et al. (2010, 4 niveles, 5 atributos), y la adaptación a la industria de la construcción del modelo de madurez de gestión del riesgo del PMI, realizada por Loosemore *et al.* (2006, 4 niveles, 8 atributos).

En el primer capítulo de esta memoria se establece la motivación y justificación del trabajo, así como los objetivos, la metodología y los resultados esperados.

En el segundo capítulo se presenta el concepto de riesgo de proyecto y las diferentes metodologías propuestas por organizaciones especializadas para gestionarlo, también la importancia que tiene para el éxito de las organizaciones, la forma de generación y transferencia del riesgo a través de la cadena de suministros y finalmente se presentan algunos ejemplos reales de éxito en la gestión del riesgo.

En el tercer capítulo se analiza el concepto de madurez en gestión del riesgo y se presentan los diferentes modelos de madurez disponibles en la bibliografía, junto con la elaboración de una representación gráfica de cada uno de ellos que simplifica su estudio, comprensión, análisis y comparación.

En el cuarto capítulo se presenta la selección del modelo de madurez en gestión del riesgo más adecuado a las empresas contratistas nacionales (según la aplicabilidad y características del rubro), así como las modificaciones que requiere para una mejor adaptación y representatividad.

El quinto capítulo considera la aplicación del modelo a una empresa de ingeniería y construcción nacional, que se enfoca principalmente en servicios para la minería, con obras de movimiento de tierras, obras civiles y montaje industrial.

En el sexto capítulo se analizan los resultados obtenidos por esta empresa luego de la aplicación del modelo, así como observaciones para perfeccionar la implementación.

En el séptimo capítulo se presentan y analizan recomendaciones para mejorar en los atributos más débiles, de forma que la organización (y cualquier otra de características similares) logre desarrollar un nivel semejante en todas las áreas, afronte de forma similar todos los tipos de riesgos a los que se encuentra expuesta y logre integrar la gestión del riesgo dentro de su sistema de gestión integrado.

Finalmente, en el octavo y último capítulo se presentan las conclusiones de este trabajo en relación a los modelos de madurez de gestión del riesgo (características y aspectos positivos), a las prácticas actuales de gestión del riesgo de las empresas de ingeniería y construcción (fortalezas y debilidades), y a las recomendaciones para mejorar el desempeño.

2. Objetivos

Objetivo General

- Definir e implementar un modelo que permita evaluar el desempeño de las empresas de ingeniería y construcción nacionales en la gestión de los riesgos de sus proyectos.

Objetivos Específicos

- Determinar qué modelo de madurez en gestión del riesgo se ajusta de mejor manera a la industria de ingeniería y construcción nacional.
- Determinar el nivel de madurez de la empresa según este modelo.
- Identificar las falencias y espacio para la mejora en la gestión del riesgo.
- Generar una serie de recomendaciones específicas para que sean implementadas en el proceso de gestión de la empresa.

3. Metodología

- Estudio de la bibliografía sobre gestión del riesgo.
- Investigación y estudio de casos reconocidos en que la gestión de riesgos se haya aplicado exitosamente.
- Recopilación y análisis de la información disponible respecto a los diferentes modelos de madurez en la gestión del riesgo.
- Identificación del o los modelos más aptos para implementar en una empresa de ingeniería y construcción nacional.
- Adaptación del o los modelos a las particularidades del mercado nacional.
- Implementación de la metodología recomendada por el modelo seleccionado y determinación del nivel de madurez alcanzado por la organización.
- Análisis de los resultados entregados por el estudio de madurez, con especial énfasis en los atributos que presentaron un menor nivel.
- Desarrollo de una serie de recomendaciones específicas para que sean implementadas en el proceso de gestión de una empresa constructora nacional.

4. Resultados Esperados

- Se tiene como expectativa que el modelo más apropiado sea el propuesto por Loosemore et al., aunque deba ser adaptado para considerar las particularidades de la realidad nacional.
- Se espera que la empresa presente una madurez de nivel 1 en muchos de los atributos, alcanzando el nivel 2 sólo en una minoría de ellos.
- Se pretende poder generar un procedimiento para la gestión del riesgo en la organización, que se relacione con el sistema de gestión integrado que posee.
- Se espera desarrollar el formato de algunos de los documentos recomendados en el Project Management Body of Knowledge (PMBOK), tales como el plan para la gestión del riesgo, el registro de riesgos, la matriz de probabilidad e impacto y el plan de respuesta frente al riesgo.

CAPÍTULO II: ¿QUÉ ES LA GESTIÓN DEL RIESGO?

1. El riesgo y su gestión

La Real Academia de la Lengua Española (RAE) define la palabra riesgo como una “contingencia o proximidad de un daño” (RAE, 2014), otorgando sin duda una connotación negativa a un evento futuro, que puede ser cierto o incierto.

Sin embargo, cuando se habla de riesgo en el contexto de los proyectos, existen diferentes enfoques y no existe unanimidad. Algunos autores se centran en los aspectos negativos del concepto, otros en el nivel de incertidumbre asociado, y otros, en una combinación de ambos.

Hubbard lo define como “la probabilidad y magnitud de una pérdida, desastre u otro evento no deseado” (Hubbard, 2009), mientras que Loosemore define riesgo como “un evento futuro potencial que es incierto en probabilidad y consecuencia y que si ocurre podría afectar la capacidad de una compañía para alcanzar el objetivo de sus proyectos” (M. Loosemore, 2006).

Por otra parte, Smith lo asocia directamente a la toma de decisiones y establece que “un riesgo existe cuando una decisión es expresada en términos de un rango de posibles resultados y cuando se puede asignar probabilidades conocidas a los resultados” (N. Smith, 2014), y Chapman establece una definición más compleja: “las implicancias de la incertidumbre acerca del nivel de desempeño alcanzable en un proyecto, retratado por la variabilidad adversa relacionada con los resultados esperados, evaluados para cada atributo de desempeño utilizando comparaciones de distribuciones de probabilidad acumuladas, cuando la medición es apropiada” (C. Chapman, 2003).

Para el caso de este estudio, se prefiere utilizar el concepto presentado por el PMI, debido a su sencillez, generalidad y aplicabilidad: “Un riesgo es un evento o condición incierta que, si sucede, tiene un efecto en por lo menos uno de los objetivos del proyecto” (Project Management Institute, 2008).

De esta forma, se puede inferir que un riesgo puede generar un efecto positivo o negativo, y que se pueden evaluar en cuanto impactan sobre los diferentes objetivos de un proyecto, ya sea en su costo, tiempo, calidad, salud y seguridad ocupacional, medio ambiente, etc.

Respecto a la gestión de los riesgos, existe un mayor consenso entre las diferentes visiones, y en general se refieren a un proceso estructurado para mejorar el desempeño en el cumplimiento de los objetivos de un proyecto.

Smith es consecuente con su visión y la define como “una forma particular de toma de decisiones en la gestión del proyecto. No se trata de predecir el futuro, sino de entender el proyecto y realizar una mejor toma de decisiones” (N. Smith, 2014), indicando que algunas veces, esa mejor decisión puede ser tan drástica como abandonar el proyecto.

Mientras que Hubbard define a la gestión de los riesgos como “la identificación, evaluación, y priorización del riesgo, seguido de una aplicación coordinada y económica de recursos para minimizar, monitorear, y controlar la probabilidad y/o impacto de eventos desgraciados” (Hubbard, 2009).

Por su parte, el PMI define a la gestión de los riesgos como “los procesos relacionados con llevar a cabo la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, así como su monitoreo y control en un proyecto”, mientras que su objetivo es “aumentar la probabilidad e impacto de eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de eventos negativos para el proyecto” (Project Management Institute, 2008).

Estas últimas definiciones son la que más se ajustan, según el autor de este trabajo, extendiendo la definición de Hubbard a los eventos que pueden tener impactos positivos sobre los diferentes objetivos de los proyectos.

2. Importancia de la gestión del riesgo

Durante años, la industria ha tenido una muy mala reputación por no manejar los efectos adversos del cambio, con muchos proyectos fallando en cumplir con los objetivos principales de plazo, costo y calidad (N. Smith, 2014).

Esto no es muy sorprendente considerando que no existen “ingenieros perfectos”, no hay “diseños perfectos”, ni mucho menos las fuerzas de la naturaleza actúan de forma “perfectamente predecible”. Los cambios no pueden ser eliminados, pero por medio de la aplicación de los principios de la gestión del riesgo, los ingenieros pueden mejorar la gestión de estos cambios (N. Smith, 2014).

Para superar lo anterior, las organizaciones se ven impulsadas implementar la gestión del riesgo, cuya función es “asegurar que los objetivos del proyecto sean alcanzados, e idealmente excedidos” (M. Loosemore, 2006); y con la práctica, esta labor ha sido reconocida como un “proceso muy importante para lograr los objetivos del proyecto en términos de tiempo, costo, calidad, seguridad y sustentabilidad ambiental” (P. Zou G. Z., 2007).

Además de la mejora en el cumplimiento de los objetivos, los beneficios potenciales de la gestión de los riesgos que una empresa de construcción puede aprovechar, son los siguientes (N. Smith, 2014):

- Elementos del proyecto son clarificados, entendidos y considerados desde el comienzo.
- Las decisiones son apoyadas por un análisis exhaustivo, permitiendo que las estimaciones se realicen con mayor confiabilidad.
- La definición y estructura del proyecto son continuamente monitoreadas.
- Se produce un entendimiento más específico de los riesgos asociados a un proyecto.
- Construcción de datos históricos para asistir futuros procedimientos de gestión del riesgo.
- Los planes de contingencia permiten respuestas rápidas, controladas y pre evaluadas a los riesgos que se puedan materializar.

Sin embargo, no hay que dejar de considerar que “la gestión del riesgo se relaciona mucho más con desarrollar una buena reputación en el largo plazo, que con ganar dinero en el corto plazo” (M. Loosemore, 2006).

En forma consistente con lo anterior, la siguiente figura ofrece una visión de los beneficios corporativos que la aplicación de procesos de gestión del riesgo en todos los proyectos puede brindar a una empresa que funciona en base a proyectos (C. Chapman, 2011), como se observa en la Ilustración 3.

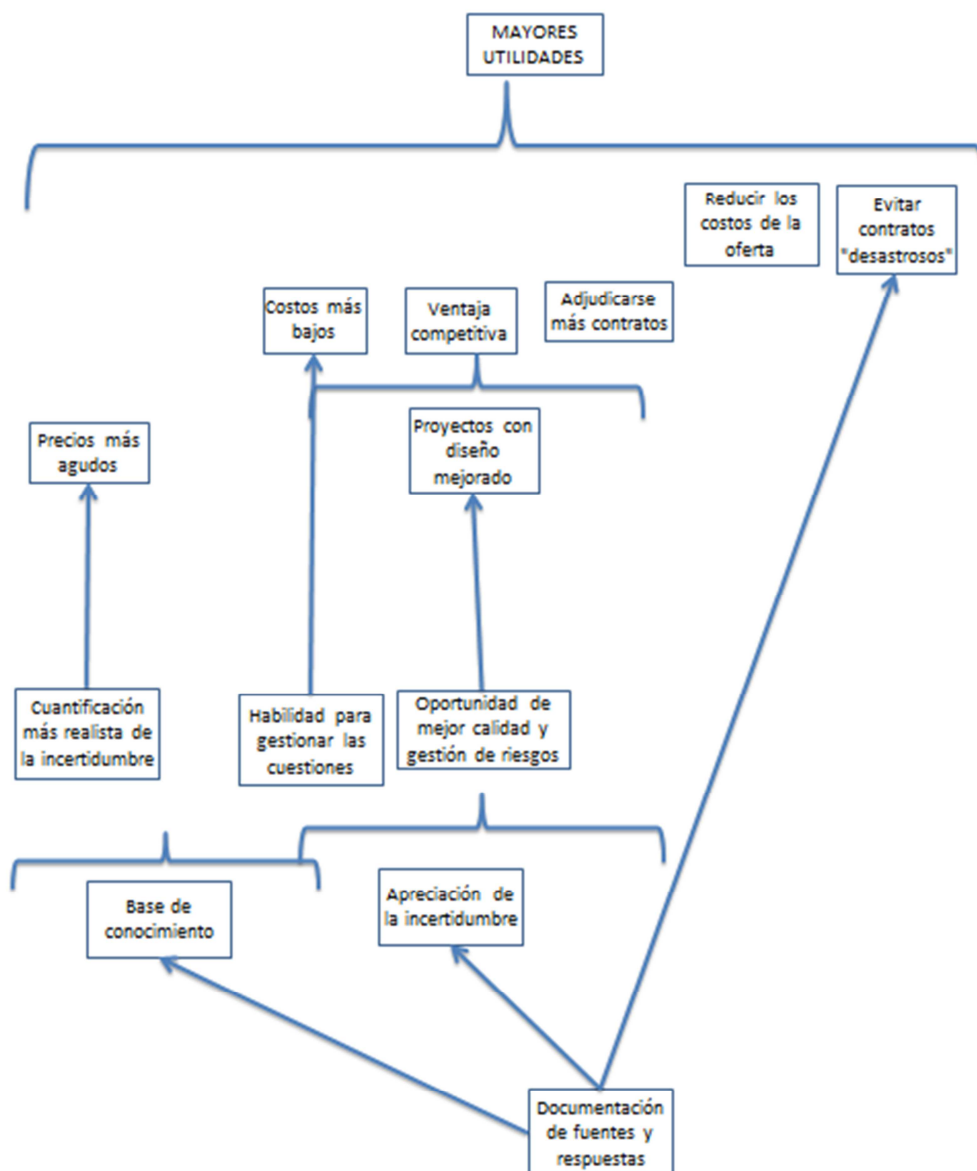


Ilustración 3: Beneficios corporativos de la gestión efectiva de los riesgos (adaptado de Chapman)

Un estudio realizado en nuestro país identificó y realizó un análisis cuantitativo de los riesgos prioritarios que impactaban sobre el costo y plazo de los proyectos de ingeniería y construcción. Este análisis consideró las sentencias registradas en el Centro de Arbitraje y Mediación de Santiago (CAM), puesto que esta fuente de información reúne los registros necesarios para cuantificar el efecto de los riesgos que pudieran ser motivo de controversias contractuales respecto a costo y plazo (Marchant, 2012)

Tabla 1: Impactos en plazo y costo de riesgos prioritarios registrados en CAM (Marchant, 2012)

Riesgo Identificado	(%) Retraso r/plazo contractual	(%) Sobrecosto r/precio contractual
Riesgo de entrega tardía de elementos constituyentes del contrato	41,1%	10,1%
Riesgo de multas producto de incumplimientos al contrato	12,9%	13,2%
Riesgo de interferencias, paralizaciones y detenciones de obra	77,9%	16,0%
Riesgo al transferir responsabilidades o transferir parcialmente el contrato a un tercero e incumplir obligaciones contractuales	2,8%	34,6%
Riesgo de modificaciones de ingeniería	14,0%	24,4%

Todos estos riesgos a los que se ven expuestas las organizaciones, muchas veces sin ser conscientes de ello, se podrían evitar y/o mitigar si implementaran metodologías para gestionarlos, asignando responsabilidades, recursos y procedimientos.

3. Metodologías de gestión del riesgo

Existen diversos estándares internacionales que proponen metodologías especializadas para la gestión de los riesgos en los proyectos, entre los que se puede mencionar el Risk Management AS/NZS 4360 desarrollado por la Standards Association of Australia, la norma ISO 31000 elaborada por el International Organization for Standardization (ISO), y el Enterprise Risk Management – Integrated Framework propuesto por el Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (COSO).

Frente a los anteriores, destaca la propuesta desarrollada por el PMI, que se compone de seis etapas y se encuentra integrada con otras ocho áreas del conocimiento en la dirección de proyectos (Project Management Institute, 2008). Cabe destacar que este método es el que se ha extendido con más éxito y aceptación en el mundo (Huidobro, 2009).

A continuación se presenta un esquema de las etapas del proceso, una breve descripción de cada una de ellas y los resultados que se obtienen o las herramientas disponibles para su ejecución.

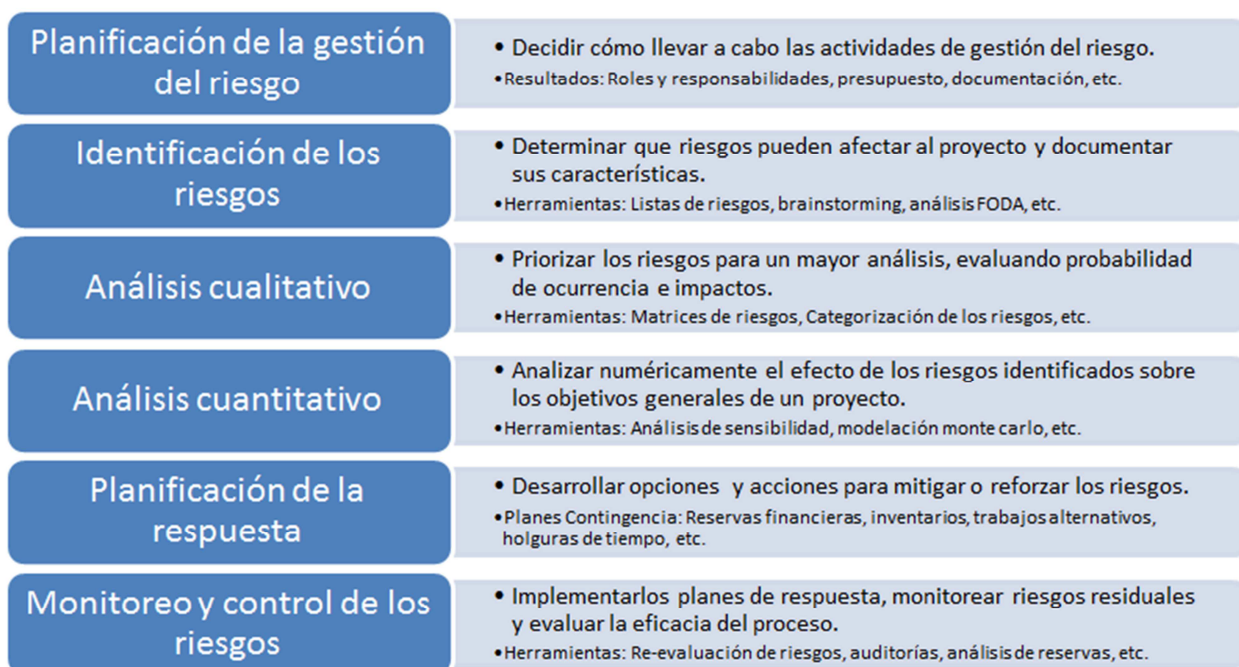


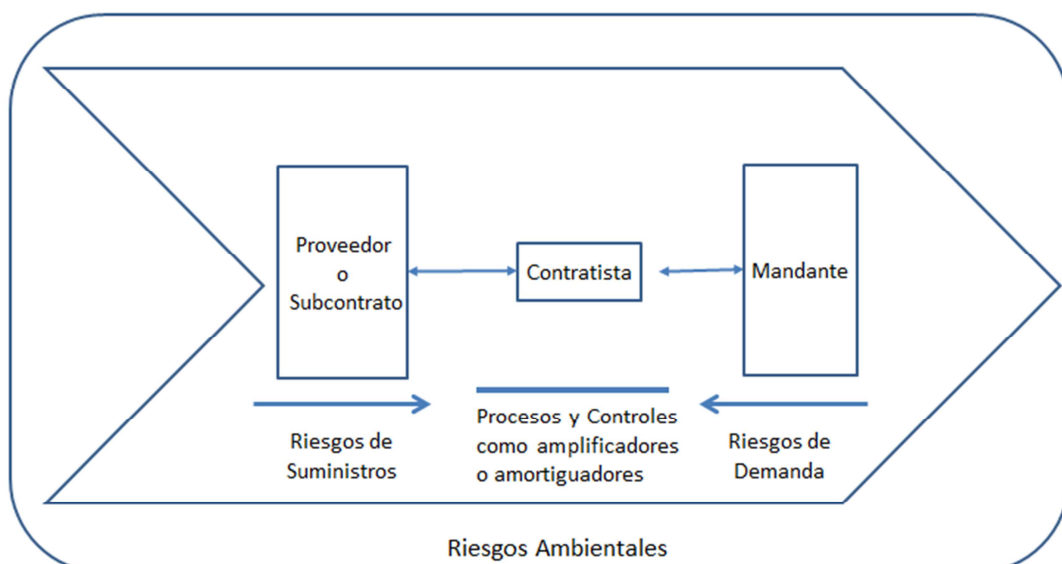
Ilustración 4: Metodología de gestión del riesgo (adaptado del PMI)

4. Gestión del riesgo en la cadena de suministros

La cadena de suministros se puede definir como el conjunto de tres o más entidades (organizaciones o individuos) involucrados directamente en los flujos “aguas arriba y aguas abajo” de productos, servicios, finanzas y/o información desde una fuente a un cliente; en su nivel más básico, la cadena de suministros directa considera a la compañía, su proveedor (de productos y servicios) y al mandante principal (J. Mentzer, 2001).

Cualquier aproximación a la gestión del riesgo desde una perspectiva de la cadena de suministros, debe tener un alcance mayor que el de una sola empresa y proveer una visión de la forma en que los procesos claves deben desarrollarse, al menos, a través de las tres organizaciones mencionadas (Jüttner, 2005).

Las fuentes de riesgos en la cadena de suministro corresponden a cualquier variable que no puede ser predicha con certeza y desde la que puede generarse cualquier interrupción en los flujos de información, materiales, productos y dinero, entre las organizaciones. Se distinguen, por un lado, las fuentes de riesgos medioambientales, relacionadas con la oferta y la demanda, y por otro, los procesos y mecanismos de control que actúan como un amplificador o amortiguador de riesgos (Jüttner, 2005), interacción que se presenta en la Ilustración 5.



**Ilustración 5: Riesgos en la cadena de suministros
(adaptado de Jüttner)**

Cuando una empresa contratista decide emplear a una empresa subcontratista para realizar una labor del proyecto, lo que está haciendo realmente es transferir el riesgo asociado a esa tarea. Bajo esta consideración, las empresas contratistas deberían tener en cuenta el principio de transferencia de riesgos que establece que se debe asignar el riesgo a quien lo pueda manejar de mejor forma (Huidobro, 2009).

Sin embargo, en la práctica, cuando la empresa contratista principal requiere subcontratar un servicio, sea porque es una labor demasiado específica o no cuenta con la experiencia o recursos, no actúa de esta forma y usualmente selecciona para trabajar con ella a la compañía que presenta un menor precio de oferta (L. Alarcón, 2002).

5. Casos exitosos de gestión del riesgo

Los casos que se presentan a continuación son basados en experiencias reales y presentados por diversos autores; aunque a veces se identifican los nombres de las organizaciones, en general se presentan en forma anónima, lo que no resta validez al testimonio.

Caso 1: Identificar un nuevo tipo de riesgo

El jefe de proyecto de un importante oleoducto que pretendía llevar el petróleo del ártico al mercado norteamericano, tenía la certeza de que la ingeniería y construcción eran enteramente de su responsabilidad, pero que los asuntos concernientes a las regulaciones legales eran un asunto externo al proyecto (responsabilidad de la corporación).

Sin embargo, los estudios preliminares de riesgo de los permisos, utilizando abogados con experiencia en esos procesos, indicaron que las incertidumbres asociadas a las regulaciones impactaban fuertemente en los objetivos del proyecto, y que la gestión de ellas no sería efectiva si eran tratadas en forma separada de la gestión de los asuntos técnicos y constructivos.

En forma consecuente al análisis, el proyecto fue redefinido tomando en cuenta este tratamiento integrado de las incertidumbres, y los abogados encargados de los riesgos regulatorios se transformaron en actores principales del equipo de gestión de riesgos del proyecto (C. Chapman, 2003).

Caso 2: Necesidad de reprogramar el proyecto

Se debía realizar una gran renovación a una planta manufacturera de la industria del acero, y el factor tiempo era de gran importancia tanto para las ganancias de la empresa, como para mantener la reputación frente a los clientes y realizar las entregas a tiempo.

De esta forma, el cronograma era trascendental y la detención de la planta consideraba un plazo de 70 días. Frente a esto, en el proceso de evaluación de los riesgos, se realizó una modelación del cronograma por medio del método de Monte Carlo, el que sugería la alta probabilidad de tener un retraso entre 5 y 15 días.

Luego de eso se debió realizar mejoras en la planificación e introducir nuevas medidas de mitigación de los riesgos; se necesitaron dos nuevos análisis para que el plan se considerara suficientemente robusto (Hopkinson, 2011).

Caso 3: Necesidad de mayor información para toma de decisiones

El proyecto de una plataforma petrolera en la costa este de Canadá que se estudiaba a principios de los años 80 consideraba dos tecnologías posibles.

La primera opción era instalar una plataforma de gravedad, cuyo proceso consiste en fabricar en un puerto, una matriz de tubos cilíndricos de hormigón armado dispuestos uno al lado de otro, con un tramo construido bajo el agua y otro sobre el agua, hasta obtener una estructura de 100 m de ancho y 200 m de largo. Luego se arrastra con barcos esta estructura flotante, hasta la posición final y se rellena con mineral de hierro hasta tener la masividad suficiente para soportar el impacto de los icebergs, el espacio restante se utiliza posteriormente para almacenar el petróleo una vez que comience la producción.

La segunda opción corresponde a una tubería flexible conectada al pozo petrolero que posee la versatilidad de conectarse a diferentes buques que extraen el petróleo y pueden provenir desde cualquier parte. Posee la facilidad de que la tubería se puede remover temporalmente en el caso de que el impacto con un iceberg se transforme en una amenaza.

Las presiones políticas eran una parte importante en la toma de decisiones, debido a que la plataforma tendría que ser construida en un puerto en la costa este de Canadá, en el que existía un alto nivel de desempleo, mientras que la otra opción no requería de esa mano de obra; una serie de otros factores favorecían la opción de realizar la plataforma de gravedad.

Se realizó un estudio de riesgo asociado al costo del proyecto, considerando las incertidumbres relacionadas al volumen de petróleo en la reserva, los costos operacionales, el precio de venta, etc. Un factor clave se relacionaba con el alto costo de inversión y bajo costo operacional de la plataforma, contrastado con el bajo costo de inversión y alto costo operacional de la segunda opción.

Este análisis demostró que con la información de que se disponía, la solución de la plataforma de gravedad implicaba un riesgo inaceptable para el proyecto. Un contexto en el que se presente un bajo volumen de petróleo, un bajo precio de venta, y el alto

monto de inversión inicial generaban un escenario en que se arriesgaría a la empresa y se producirían grandes pérdidas.

Finalmente la dirección de la compañía aceptó la validez de análisis y gestionaron el riesgo identificado, generando mayores estudios a los pozos, que confirmaron anticipadamente el volumen de petróleo, lo que ratificó la opción de diseño de plataforma de gravedad.

Durante el desarrollo de una evaluación post desarrollo del proyecto, se reconoció que la gestión del riesgo fue uno de los factores más relevantes para que el proyecto cumpliera sus objetivos (C. Chapman, 2003).

Caso 4: Transformar un riesgo en una oportunidad

El equipo responsable del proyecto de montaje de una planta generadora a base de turbinas de ciclo combinado de gas, en el Reino Unido, estaba preocupado por la amenaza de no cumplir con los plazos previstos debido al eventual retraso en la aprobación de varios procesos que involucraban importantes novedades.

El gas sería suministrado en un contrato "Take or Pay (ToP)" en el que se entregaría en forma garantizada desde una fecha acordada previamente, pero el gas que no se consumiera a partir de ese día, debería ser pagado de cualquier manera.

Esto implicaba que cualquier retraso en la fecha comprometida de operación fuese muy costoso, porque el valor del gas no utilizado repercutiría fuertemente en los costos del proyecto.

La única respuesta identificada frente a este riesgo fue adelantar el proyecto completo en tres meses y llegar a un acuerdo típico con "British Gas" para obtener los suministros para realizar las pruebas, en el caso que realmente el proyecto se finalizara con tres meses de anticipación.

Utilizar los suministros de "British Gas" para los ensayos no era un cambio trivial, porque la composición del gas era diferente, requiriendo diferentes procedimientos de ensayo y modificaciones en los contratos de la turbina a gas.

Sin embargo, esta respuesta podría lidiar con el retraso estimado (la motivación inicial para sugerirla), pero también podría lidiar con cualquier otro motivo de demora, incluyendo aquellos no identificados previamente.

Además, generaba un alto nivel de confianza en que la planta generadora estaría operativa en un breve plazo antes de que se cumpla la fecha de inicio del suministro definitivo. Pero, de especial importancia es que esta respuesta permitió mantener la estrategia de usar el gas de "British Gas" para los ensayos, pero además retrasar el proyecto completo (esta vez incluyendo la fecha de suministro principal) con el objetivo de mantener la fecha del contrato "tómalo o paga" para que coincidiera exactamente

con el inicio del período del peak en la demanda de invierno, mejorando el flujo de caja de la empresa.

La oportunidad de mejorar el flujo de efectivo en esta manera, mientras se mantenía la confianza con respecto al contrato “tómalo o paga”, resultó ser un impacto clave del proceso de gestión del riesgo de la organización. De esta forma, la búsqueda de una respuesta para un riesgo concreto, se transformó en la generación de una idea para explotar una oportunidad que no se había previsto (C. Chapman, 2003).

Caso 5: Importancia de asesoría experta

La empresa British Petroleum (BP) es una compañía de energía dedicada principalmente al petróleo y al gas, siendo una de las empresas privadas más grande del mundo.

Durante el año 1976 BP contrató a la consultora Acres International Management Services para ayudar a desarrollar un nuevo proceso que permita mejorar las estimaciones sesgadas, realizadas para la planificación y estimación de costos de sus proyectos en el mar del norte, debido a que estaban resultando habitualmente con atrasos y sobrecostos.

Desarrollaron un sistema de gestión de riesgos, en el que la herramienta fundamental era un análisis de sensibilidad, con el que se podía determinar el posible impacto de cada uno de los eventos más relevantes para los objetivos de tiempo y costo.

Entre otras cosas, con este asesoramiento se consiguió lo siguiente:

- Entender las incertidumbres en términos de todas las categorías relevantes a un nivel adecuado de descomposición.
- Entender cómo los riesgos se acumulan y actúan en forma sistémica, pudiendo gestionarlos de forma adecuada.
- Demostrar y entender cuándo y cómo desarrollar la gestión del riesgo, en las diferentes etapas y niveles del proyecto.

A principios de los años ochenta, estadísticas imparciales demostraron que los nuevos procesos de BP habían conseguido estimaciones objetivas y realistas, mejorando el desempeño de sus proyectos (C. Chapman, 2011).

CAPÍTULO III: MADUREZ EN LA GESTIÓN DEL RIESGO

1. Concepto de madurez

Definición de madurez

El concepto de madurez, en la lengua española, se relaciona tanto con la capacidad de tomar buenas decisiones “buen juicio o prudencia, sensatez” (RAE, 2014), como con la condición de desarrollo de un individuo: “edad de la persona que ha alcanzado su plenitud vital y aún no ha llegado a la vejez” (RAE, 2014).

Esta definición se ajusta precisamente al concepto de madurez en una organización, y que puede considerarse en diferentes áreas del conocimiento; en el caso particular de la gestión del riesgo, se define madurez como “la sofisticación del entendimiento de una organización de su cartera de riesgos, su conocimiento de cómo mitigarlos y la extensión de sus sistemas de continuidad de negocio internos, necesarios para hacer frente y recuperarse de los eventos de riesgo” (M. Loosemore, 2006).

Características de una organización inmadura

Una organización inmadura en la gestión del riesgo se caracteriza, entre otras cosas, por ser escéptica en cuanto al valor de la gestión de los riesgos, creerse invulnerables frente a éstos, poseer una cultura exitista, resaltar la importancia de las ganancias por sobre las personas y otros objetivos corporativos, mantenerse siempre en el límite, en una condición inestable, delegar la responsabilidad de la gestión de los riesgos a un tercero, y considerar esta labor como un signo de debilidad porque los problemas son vistos como un signo de falla en la gestión (M. Loosemore, 2006).

Características de una organización madura

Por otro lado, una organización que es madura en la gestión de sus riesgos, se caracteriza por poseer una cultura de apertura, conciencia y sensibilidad a los riesgos organizacionales, y de su responsabilidad social y financiera con los stakeholders de sus proyectos. La gestión proactiva de los riesgos es incorporada en forma sistemática en los procesos de planificación estratégica, los ejecutivos senior apoyan la gestión del riesgo entregando recursos suficientes, entienden la interdependencia entre los riesgos e incentivan la responsabilidad colectiva frente a los riesgos entre todos los involucrados en la cadena de suministros, además, si las organizaciones son de tamaño considerable, poseen equipos permanentes y especializados para gestionar los riesgos (M. Loosemore, 2006).

2. Modelos de madurez en la gestión del riesgo

Una organización puede no ser completamente madura o inmadura (en un sentido absoluto), sino que encontrarse en un nivel intermedio, incluso presentar mayor desarrollo en algunos aspectos por sobre otros.

Aquellas organizaciones que han intentado integrar la gestión de los riesgos en sus procesos de negocio, han demostrado diversos grados de éxito y muchos de ellos se rinden al ver que no consiguen obtener los beneficios que esperaban. En muchos casos se ha observado que se tenían expectativas poco realistas, y que no existía una visión clara de qué es lo que se debe implementar o de cómo debe ser gestionado (Hillson, 1997).

Las empresas que desean implementar una metodología de gestión de los riesgos, o mejorar la que poseen actualmente, necesitan tener un punto de referencia respecto a sus prácticas actuales. Por medio de los modelos de madurez, estas empresas pueden determinar su nivel de desarrollo y puede fijar objetivos claros y realistas para la mejora, con el fin de alcanzar el siguiente nivel (Hillson, 1997).

En la literatura existen diferentes modelos propuestos, algunos específicos para el sector de la construcción y otros genéricos para cualquier tipo de organización. Algunos no poseen un nombre en particular, por lo que se presentan haciendo referencia a su autor y al año de desarrollo, de tal manera que se pueda resaltar la evolución generada entre cada uno de ellos.

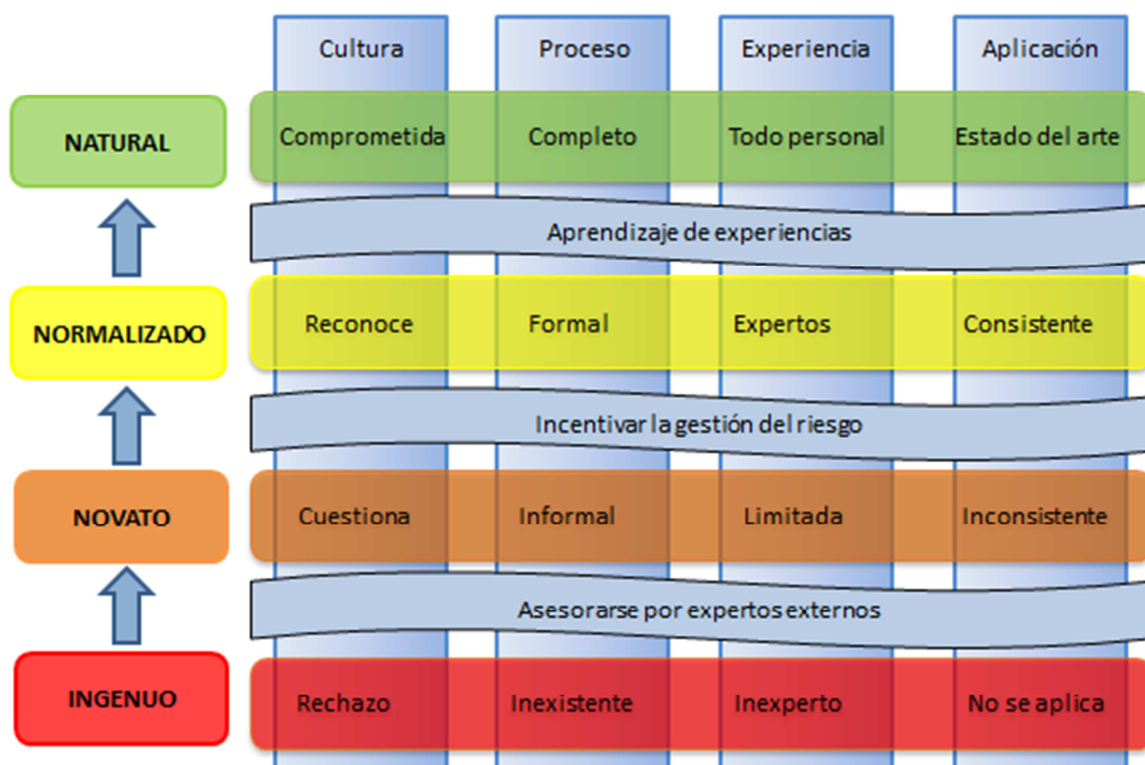
Presentan diferentes atributos a considerar, así como diferentes niveles de desarrollo, y algunos también consideran cuestionarios u otras herramientas que permiten diagnosticar el nivel alcanzado, mientras que otros sólo presentan descripciones de las características que debe presentar una organización para cada uno de los niveles. De esta forma, para poder realizar un análisis y comparación entre unos y otros, se desarrollaron representaciones gráficas que difieren para el caso de los modelos clasificados como “descriptivos” y los clasificados como “diagnósticos”.

Hillson, 1997

El modelo desarrollado por David Hillson (1997) es conocido como el primero en generar una estructura para la madurez en la gestión del riesgo. Es distinguido por el nombre de "Risk Maturity Model" y establece cuatro niveles de desarrollo: Nivel 1: Ingenuo, Nivel 2: Novato, Nivel 3: Normalizado y Nivel 4: Natural, evaluados según cada uno de los atributos siguientes: Cultura, Procesos, Experiencia y Aplicación.

Posee una descripción de los niveles para cada atributo, lo que permite indicar un nivel relativo de madurez de la organización en cuanto a su nivel de riesgo, pero el mismo autor reconoce que se requiere de una herramienta de diagnóstico más detallada, para generar una asignación de nivel más objetiva y consistente.

Junto con la clasificación de los niveles, el autor presenta los desafíos y barreras que debe superar la organización para progresar entre su nivel actual y el siguiente, así como estrategias para superarlas. Este modelo de madurez no es específico para el área de la construcción, por lo que no considera las particularidades de ésta.



**Ilustración 6: Hillson, 1997
(elaboración propia)**

Tabla 2: Hillson, 1997

		Nivel			
		Ingenuo	Novato	Normalizado	Natural
Atributo	Definición	No hay conciencia de la necesidad de gestionar los riesgos. No existe un enfoque estructurado para enfrentar las incertidumbres. Procesos de gestión repetitivos y reactivos. Poca o ninguna intención de aprender del pasado o prepararse para el futuro.	Experimentando con la gestión del riesgo, a través de un número pequeño de individuos. No existe un enfoque estructurado general que se aplique. Conciencia de los potenciales beneficios de la gestión del riesgo, pero se implementa de forma poco efectiva, sin obtener los beneficios completamente.	Gestión de los riesgos se convierte en un proceso rutinario del negocio. Gestión de los riesgos implementada en casi todos los proyectos. Procesos formales y genéricos de gestión de riesgos. Los beneficios son entendidos en todos los niveles de la organización, aunque no siempre son alcanzados.	Cultura consciente de los riesgos, con un enfoque proactivo hacia su gestión en todos los aspectos del negocio. Uso activo de la información de los riesgos para la mejora de los procesos de negocio y obtención de ventajas competitivas. Énfasis en la gestión de las oportunidades (riesgos positivos).
	Cultura	No existe conciencia de los riesgos. Resistencia/rechazo al cambio. Tendencia a continuar con los procesos existentes.	Los procesos de riesgos pueden ser vistos como una sobrecarga adicional con beneficios cuestionables. La gestión del riesgo sólo se utiliza en proyectos selectos.	Posee una política aceptada para la gestión del riesgo. Los beneficios son reconocidos y esperados. Preparados para comprometer recursos con el objetivo de cosechar ganancias.	Compromiso en todo nivel de la organización, con el liderazgo siendo ejemplo. Incentivo y premio a la gestión proactiva de los riesgos.
	Proceso	No existe un proceso formal.	No existe un proceso formal genérico, aunque algunos métodos formales pueden ser utilizados. La efectividad de los procesos depende fuertemente en las habilidades del equipo de gestión interno y la disponibilidad de soporte externo.	Procesos genéricos aplicados a la mayoría de los proyectos. Procesos formales, incorporados al sistema de calidad. Asignación de activos y presupuestos para la gestión del riesgo en todos los niveles. Necesidad limitada de asesoría externa.	Procesos de negocios basados en los riesgos. "Gestión del Riesgo Total" alcanza todos los aspectos del negocio. Renovación y actualización regular de los procesos. Mediciones rutinarias del riesgo con constante retroalimentación para la mejora.
	Experiencia	No hay entendimiento de los principios de riesgos o de su lenguaje.	Limitada a individuos que pueden haber tenido una pequeña o ninguna formación.	Núcleo de expertos propios, formalmente preparados con habilidades básicas. Desarrollo de procesos y herramientas específicas.	Todo el personal es consciente de los riesgos y utiliza habilidades básicas. El aprendizaje de las experiencias es parte del proceso. Entrenamiento externo en forma regular para fortalecer habilidades.
	Aplicación	No hay aplicación estructurada. No hay recursos dedicados. No existen herramientas para los riesgos.	Aplicación inconsistente. Disponibilidad variable de personal. Colección Ad hoc de herramientas y métodos.	Aplicación rutinaria y consistente a todos los proyectos. Recursos comprometidos. Conjunto de herramientas y métodos integrados.	Parte de la naturaleza es aplicarlo en todas las actividades. Reportes se basan en los riesgos, así como la toma de decisiones. Uso de herramientas y métodos en el estado del arte.

PMI, 2002

El modelo desarrollado por el Risk Management Research and Development Program Collaboration (RMRDPC) del Project Management Institute, es conocido como "Risk Management Maturity Model" y fue elaborado tomando como base el modelo propuesto por Hillson (Project Management Institute, 2002). Al igual que su predecesor, posee cuatro niveles: Nivel 1: Ad Hoc, Nivel 2: Inicial, Nivel 3: Repetible y Nivel 4: Gestionado, evaluados en cuatro atributos diferentes: Cultura, Proceso, Experiencia y Aplicación.

Es un modelo de madurez muy simplificado y diseñado para una rápida identificación de las debilidades en cuanto a la gestión de los riesgos, aunque no demasiado formal como para ser restrictivo o demasiado invasivo en las organizaciones.

También esclarece desafíos y estrategias según el nivel que se desea alcanzar, además de no ser específicamente desarrollado para la industria de la construcción.

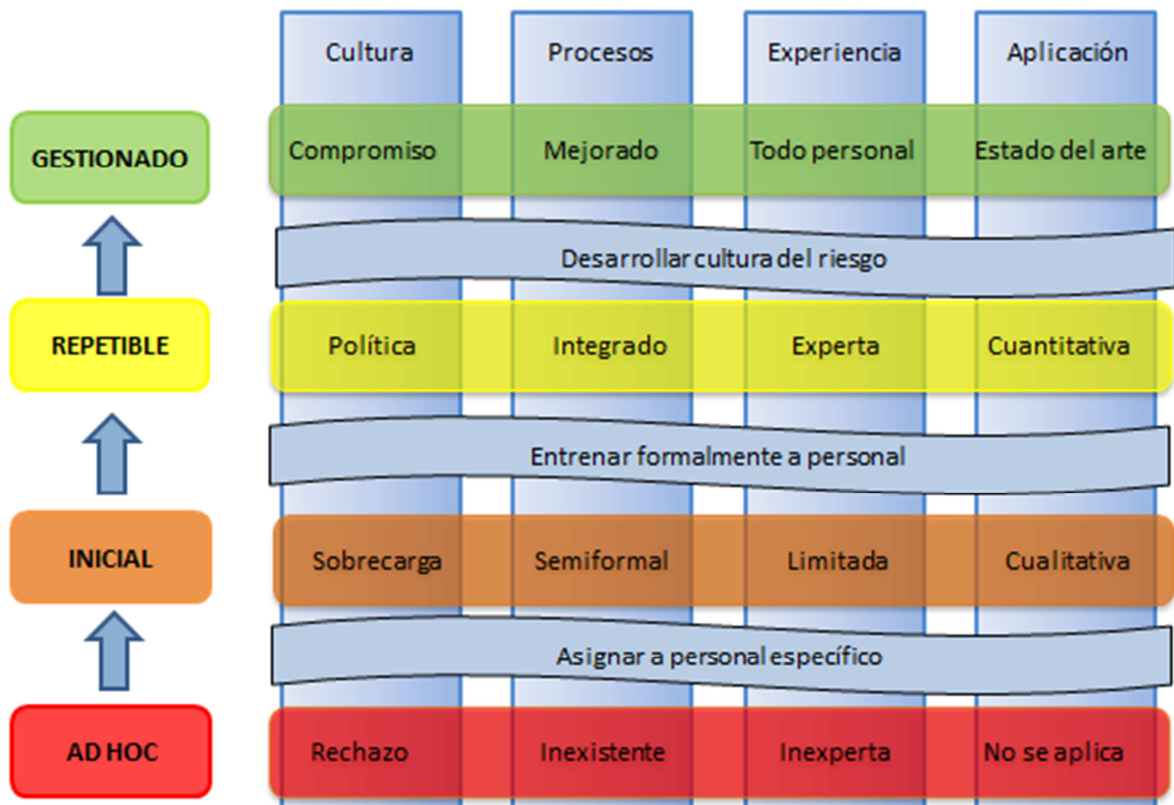


Ilustración 7: PMI, 2002
(elaboración propia)

Tabla 3: PMI, 2002

		Nivel			
		Ad Hoc	Inicial	Repetible	Gestionado
Atributo	Definición	No hay conciencia de la necesidad de gestionar la incertidumbre (riesgos). No existe un enfoque estructurado para enfrentar las incertidumbres. Procesos de gestión repetitivos y reactivos. Poca o ninguna intención de aprender del pasado o prepararse para futuros proyectos.	Experimentando con la gestión del riesgo, a través de un número pequeño de individuos. No existe un enfoque estructurado general que se aplique. Conciencia de los potenciales beneficios de la gestión del riesgo, pero se implementa de forma poco efectiva.	Gestión de la incertidumbre se convierte en un proceso que involucra a toda la organización. Gestión de los riesgos implementada en casi todos los proyectos. Procesos formales y genéricos de gestión de riesgos. Los beneficios son entendidos en todos los niveles de la organización, aunque no siempre son alcanzados.	Cultura consciente de los riesgos, con un enfoque proactivo hacia su gestión en todos los aspectos de la organización. Uso activo de la información de los riesgos para la mejora de los procesos de negocio y obtención de ventajas competitivas.
	Cultura	No existe conciencia de los riesgos. No hay participación de la alta dirección. Resistencia/rechazo al cambio. Tendencia a continuar con los procesos existentes incluso si se observan fallas en los proyectos. Matar al mensajero.	Los procesos de riesgos pueden ser vistos como una sobrecarga adicional con beneficios cuestionables. Alta dirección motiva, pero no exige el uso de la gestión del riesgo. La gestión del riesgo sólo se utiliza en proyectos selectos.	Posee una política aceptada para la gestión del riesgo. Los beneficios son reconocidos y esperados. Alta dirección exige reportes de riesgos. Se dedican recursos para la gestión del riesgo. Las malas noticias relacionadas con la información de riesgos son aceptadas.	Compromiso en todo nivel de la organización, con el liderazgo siendo ejemplo. La alta dirección utiliza la información de riesgos para la toma de decisiones. Incentivo y premio a la gestión proactiva de los riesgos. La filosofía de la organización acepta la idea de que las personas cometen errores.
	Proceso	No existe un proceso formal. No existe plan para la gestión del riesgo, ni un proceso documentado. Esporádico o ningún intento de aplicar los principios de gestión. Intentos de aplicar procesos de gestión del riesgo sólo cuando es exigencia del cliente.	No existe un proceso formal genérico, aunque algunos métodos formales pueden ser utilizados. La efectividad de los procesos depende fuertemente en las habilidades del equipo de gestión interno y la disponibilidad de soporte externo. Todo el personal de riesgo asignado al proyecto.	Procesos genéricos aplicados a la mayoría de los proyectos. Procesos formales, incorporados al sistema de calidad. Asignación de activos y presupuestos para la gestión del riesgo en todos los niveles. Necesidad limitada de asesoría externa. Se recopilan estadísticas de riesgos. Participación de proveedores principales en el proceso. Se mantiene un canal informal de comunicación hacia la gerencia de la organización.	Procesos de la organización basados en los riesgos. Cultura de gestión del riesgo permea la organización completa. Evaluación y redefinición regular de los procesos. Mediciones rutinarias del riesgo con constante retroalimentación para la mejora. Participación de proveedores y clientes principales en el proceso. Se establece un canal formal de comunicación hacia la gerencia de la organización.
	Experiencia	No hay entendimiento de los principios de riesgos o de su lenguaje. No hay entendimiento ni experiencia en cumplir los procedimientos de riesgos.	Limitada a individuos que pueden haber tenido una pequeña o ninguna formación.	Núcleo de expertos propios, formalmente preparados con habilidades básicas. Desarrollo y utilización de procesos y herramientas específicas.	Todo el personal es consciente y se encuentra capacitado para utilizar habilidades básicas. El aprendizaje de las experiencias es parte del proceso. Entrenamiento forma regular al personal para fortalecer habilidades.
	Aplicación	No hay aplicación estructurada. No hay recursos dedicados. No se utiliza herramientas para los riesgos. No se desarrolla un análisis de los riesgos.	Aplicación inconsistente de recursos. Se utilizan exclusivamente metodologías cualitativas de análisis.	Aplicación rutinaria y consistente a todos los proyectos. Recursos dedicados a los proyectos. Se utiliza metodologías de análisis cualitativas y cuantitativas.	Conceptos de riesgos de aplican en todas las actividades. Reportes se basan en los riesgos, así como la toma de decisiones. Uso de herramientas y métodos en el estado del arte. Se utiliza metodologías de análisis cualitativas y cuantitativas con gran preocupación en contar con fuentes de datos históricos válidos y confiables. Se dedican recursos a nivel organizacional.

Loosemore et al., 2006

En el libro “Risk Management in Projects” (2006), los autores presentan el modelo “Risk Management Maturity”, argumentando que el modelo propuesto por el PMI es “estrecho” en cuanto a las características de cada nivel de madurez, y necesita refinamiento para ajustarse a las peculiaridades de las diferentes industrias, como el caso de la construcción.

Tal como el modelo propuesto por el PMI, este modelo propone cuatro niveles: Nivel 1: Ad Hoc, Nivel 2: Establecido, Nivel 3: Gestionado y Nivel 4: Integrado, evaluados en ocho atributos diferentes: Cultura, Procesos, Conciencia, Habilidades/Experiencia, Imagen, Aplicación, Confianza y Recursos.

Este modelo considera las particularidades del rubro de la construcción y es específicamente diseñado para las organizaciones que se desempeñan desarrollando ese negocio, incorporando en el análisis las particularidades de la gestión del riesgo para la cadena de suministros.

No incorpora una herramienta de diagnóstico, pero es altamente descriptivo de cada uno de los niveles de desarrollo para cada atributo que presenta, por lo que permite una clasificación más exacta del nivel alcanzado por una organización.

Los autores recomiendan representar los resultados de evaluación en diagramas de araña, por ser una herramienta que permite monitorear e ilustrar en forma interna y externa la posición en cada dimensión, así como contrastar los progresos alcanzados en evaluaciones futuras.

	Cultura	Procesos	Conciencia	Habilidad/ experiencia	Imagen	Aplicación	Confianza	Recurso
INTEGRADO	Esencial	Integrado	C. suministro	Sofisticada	Excelencia	General	Transmitida	Propios
GESTIONADO	Reconoce	Transversal	Organizacional	Amplia	Efectiva	Consistente	General	Centralizados
ESTABLECIDO	Sobrecarga	Por proyecto	Localizada	Limitada	Competente	Inconsistente	Poca	Localizados
AD HOC	Resistencia	Informal	Inexistente	Nula	Mala	Nula	Nula	Ninguna

Ilustración 8: Loosemore *et al.*, 2006
(elaboración propia)

Tabla 4: Loosemore, 2006

		Nivel			
		Ad Hoc	Establecido	Gestionado	Integrado
Atributo	Cultura	<p>No hay conciencia de los riesgos. Gestión del riesgo es vista como una molestia y actividad periférica sin relevancia o valor en los objetivos centrales del negocio. Alta dirección no se involucra ni apoya. Resistencia y rechazo hacia la gestión del riesgo.</p> <p>Tendencia a continuar con los procesos existentes incluso cuando se enfrenta a fallas.</p> <p>Los gerentes no desean oír acerca de los problemas.</p> <p>Muchos problemas indiscutibles. Las personas son castigadas por comunicar malas noticias. Los riesgos se esconden, no se comunican a stakeholders.</p>	<p>Los procesos de riesgos son vistos como exigencias y sobrecarga adicional con beneficios prácticos variables. Escepticismo sobre la capacidad de la gestión del riesgo para agregar valor a la organización.</p> <p>Foco en los riesgos negativos. Sistema de gestión del riesgo es principalmente para propósitos de relaciones públicas, pero no se implementa.</p> <p>Alta dirección motiva pero no exige gestión del riesgo. Poca comunicación con stakeholders.</p>	<p>Beneficios de la gestión del riesgo son reconocidos, aceptados y probados.</p> <p>Se enfoca en riesgos negativos y positivos.</p> <p>Alta dirección exige reportes de riesgos.</p> <p>La información negativa relacionada con los riesgos es aceptada de buena manera. Existen canales informales de comunicación con la alta dirección.</p>	<p>La gestión del riesgo es ampliamente vista como una función central del negocio. El riesgo es una forma instintiva y automática de pensar para todos los empleados a todo nivel de la organización. Flujos abiertos de información y relaciones de confianza con los compañeros de negocio a lo largo de toda la cadena de suministros. Responsabilidad colectiva de los riesgos y oportunidades a lo largo de toda la cadena de suministros.</p> <p>No existe cultura de la culpa - aceptación de los errores. Canales formales de comunicación con la alta dirección. Stakeholders externos son incentivados por medio de mecanismos formales a participar activamente en las decisiones de negocio.</p>
	Procesos	<p>No existe un enfoque estructurado y documentado para lidiar con los riesgos. No existen procesos formales. No existe un plan para la gestión. Gestión reactiva a los riesgos. Confianza excesiva en el uso de seguros como un sustituto a la gestión efectiva de los riesgos.</p> <p>Política de transferir los riesgos a las partes más débiles por medio de mecanismos contractuales. Procesos internos de negocio activamente crean riesgos.</p>	<p>Sistema de gestión de riesgo basado en los proyectos, con pocas relaciones internas. No existen procesos genéricos. No existen planes de gestión de riesgos transversales a los proyectos.</p> <p>Procesos de gestión de riesgo son inconsistentes a través de los diferentes sistemas de gestión.</p> <p>No hay atención a reducir los riesgos generados por los procesos de negocio internos.</p>	<p>Procesos de gestión de riesgos son ampliamente comunicados e implementados en la mayoría de los proyectos y atraviesan en forma común a los diferentes sistemas de gestión. Mediciones de riesgos son reunidas para dar soporte a análisis cuantitativos básicos. Política de justicia en los riesgos en los contratos, más que de transferencia.</p> <p>Se realiza actividades para reducir los riesgos en los productos, servicios, procesos de negocios y procesos de producción. Uso de expertos externos y servicios de gestión de riesgos.</p>	<p>Procesos organizacionales basados en riesgos en todos los niveles y funciones de la organización. Procedimientos de riesgos son bien desarrollados, probados y refinados. Monitoreo, evaluación, auditoría y mejoras en forma regular. Gestión del riesgo se desarrolla en la totalidad de procesos y atraviesa en forma consistente a todos los sistemas de gestión. Amplio rango de mediciones de riesgos confiables que cubren todo el portafolio de riesgos y se analizan en forma sistemática. Procesos reflejan los buenos principios de la gestión del riesgo: transferencia, asignación de precios, capacidad, recursos apropiados al riesgo. Se diversifica y realizan estrategias de portafolio. Inventarios computarizados de la planta, empelados, productos y capacidades. Se poseen planes de continuidad de negocio, gestión de las crisis y sistemas de emergencia, probados con frecuencia y respaldados por redundancia técnica. Se audita en forma regular aspectos legales y financieros de las amenazas y oportunidades. Investigación dedicada a las oportunidades y amenazas ocultas. Es fundamental el seguimiento y aprendizaje de los incidentes.</p>

Continuación Tabla 4: Loosemore, 2006

		Nivel			
		Ad Hoc	Establecido	Gestionado	Integrado
Atributo	Conciencia	Inconciencia respecto a la necesidad de gestionar los riesgos. Poco o ningún intento de aprender de proyectos pasados.	Experimentando con la gestión del riesgo a través de un pequeño número de individuos entusiasmados. Consciente de los potenciales beneficios pero no hay implementación efectiva. Personal tiende a reaccionar luego que se presentan los riesgos.	Los beneficios de la gestión del riesgo son entendidos a todo nivel de la organización y cadena de suministros, aunque no de forma consistente. Stakeholders internos claves y proveedores pueden participar de los procesos de gestión del riesgo. Enfoque proactivo al riesgo en la toma de decisiones.	Consciencia del riesgo aplicada en forma proactiva en la toma de todas las decisiones. Consciencia del riesgo instalada a lo largo de todos los niveles organizacionales y de la cadena de suministros. Uso activo de la retroalimentación de los riesgos para mejorar los procesos organizacionales y ganar ventajas competitivas. Responsabilidad colectiva por los riesgos a lo largo de toda la cadena de suministros. Proveedores claves, stakeholders externos e internos y clientes participan en los procesos de gestión del riesgo.
	Habilidades/Experiencia	No hay entendimiento del lenguaje ni principios de gestión de riesgos.	Entendimiento básico del lenguaje y principios de gestión de riesgos, en algunos núcleos de la organización. Limitada a individuos que tuvieron poco o ningún entrenamiento formal. No hay habilidades de análisis más allá de métodos cualitativos por gerentes en forma aislada.	Amplio entendimiento del lenguaje y principios de gestión de riesgos. Análisis cualitativo es ampliamente practicado y algunos análisis cuantitativos.	Comprensión íntima y en desarrollo del entendimiento del lenguaje y principios de gestión de riesgos, y cómo se aplica a los negocios de la organización. Cuando es apropiado, el análisis cuantitativo es posible utilizando sofisticadas técnicas probabilísticas y de simulación. Se utiliza herramientas y métodos del estado de arte. Evolución de memoria corporativa y aprendizaje acerca de riesgos y oportunidades pasadas.
	Imagen	Reputación por una pobre gestión del riesgo asociada con sobrecostos, retrasos, mala seguridad y mala calidad en proyectos.	Entre los clientes se ha difundido la percepción de competencia, pero poco confiable por desempeño variable y problemas conocidos en contratos	Reputación de la consistencia de gestión de riesgos efectiva del servicio y la calidad del producto, basado en el sistema de gestión de riesgos bien publicitado y ampliamente implementado.	Reputación por una gestión de riesgos de excelencia, adquirida a partir del éxito en el cumplimiento de proyectos de alto riesgo. Compañía atractiva para clientes educados y sofisticados en gestión del riesgo, que esperan los mismos estándares. Clientes tienen la confianza de que la organización puede tomar riesgos más altos que los competidores. Valor añadido a los clientes generalmente basado en los aspectos positivos y negativos del riesgo. Mayor esfuerzo en relaciones públicas y gestión de los stakeholders.
	Aplicación	Pocos o ningún gerente practica la gestión del riesgo.	Gestión del riesgo se aplica en forma inconsistente para responder las demandas del cliente. Gestión del riesgo se practica en forma inconsistente en proyectos selectos dependiendo del conocimiento del gerente encargado de ese proyecto.	Se aplica en forma consistente a través de los diferentes sistemas y niveles pero necesita soporte y liderazgo en forma continua para mantenerse. Gestión enfocada en los riesgos operacionales. Existe entrenamiento en gestión de riesgos.	Gestión del riesgo se implementa en forma consistente y sistemática en todos los proyectos y sistemas de gestión de la organización. Entusiasmo por el valor del desarrollo del sistema que tiene impulso para mejoramiento continuo. Gestión del riesgo aplicada a una amplia rango - políticos, de reputación, estratégicos, comerciales y operacionales. Entrenamiento regular en gestión de riesgos para todo el personal.

Continuación Tabla 4: Loosemore, 2006

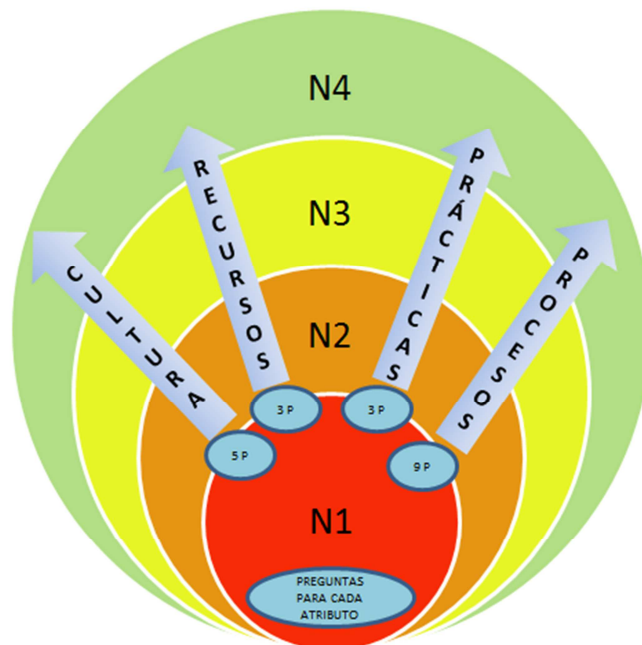
		Nivel			
		Ad Hoc	Establecido	Gestionado	Integrado
Atributo	Confianza	<p>Temor a la gestión del riesgo. No hay experiencia en implementar procedimientos de riesgos. No hay confianza en la identificación, análisis y control de riesgos.</p>	<p>Temor a la gestión del riesgo se mantiene en algunos grupos. Análisis de riesgos por la mayoría de las personas - los mejores procesos de identificación son un gran avance.</p>	<p>Las percepciones de miedo han sido eliminadas. Personas trabajan con confianza en su habilidad y buscan en forma activa más información para gestionar los riesgos. Sistema de soporte se genera para ayudar a las personas para las actividades de gestión de riesgos.</p>	<p>La confianza en la gestión del riesgo se transmite a los clientes. Entusiasmo en aprender acerca de gestión del riesgo y desarrollar habilidades. Personal evalúa la gestión del riesgo como una de sus habilidades principales. Sistema de soporte interactivo e inteligente disponible para el personal que permite aprender a través de diferentes funciones. Sistemas de gestión de riesgos son autosustentables, llevados adelante por el personal. Liderazgo en riesgos generado por el personal. Personal comunica al exterior sus habilidades de gestión del riesgo como una ventaja competitiva.</p>
	Recursos	<p>No hay recursos dedicados para la gestión del riesgo.</p>	<p>Personal asociado al riesgo, asignados a nivel de proyecto. No hay soporte centralizado. El riesgo es financiado bajo los costos centrales de proyecto.</p>	<p>Compromiso de la alta dirección para la gestión del riesgo. Asignación y gestión activa de presupuestos para los riesgos. Núcleo de expertos de la casa, entrenados formalmente en habilidades básicas de gestión de riesgos. Desarrollo y utilización de procesos y herramientas dedicados específicamente para los negocios. Entrenamiento para personal clave, que administra y se involucra con el sistema de gestión de riesgos.</p>	<p>Presupuesto y recursos dedicados a la gestión del riesgo. Implementación de un sistema a todo nivel, generado por un fuerte liderazgo de gerencia. Equipo o departamento dedicado a la gestión del riesgo. Gestión del riesgo en forma centralizada, con recursos y soporte para cada integrante de la organización. Apoyo a las actividades de gestión del riesgo a través de incentivos, entrenamiento, recompensas, etc. Recursos para soportar y entrenar a la cadena de suministros en la gestión del riesgo. Apoyo psicológico para los empleados, gestión del estrés, etc.</p>

Öngel, 2009

El modelo desarrollado por Begüm Öngel (2009), en el marco de su tesis de MS en la Middle East Technical University, no presenta un nombre en forma explícita y se basa en gran parte en los modelos presentados anteriormente; propone cuatro niveles (sin nombres), y el mismo número de atributos: Cultura, Practicas, Recursos y Procesos. Al evaluar este último atributo, se enfoca en la metodología de gestión del riesgo propuesta por el PMI (Öngel, 2009).

La mayor de sus virtudes, en comparación a los modelos anteriores, es que presenta en forma explícita un cuestionario que permite determinar los niveles alcanzados en los diferentes atributos y es desarrollado específicamente para empresas que se desarrollan en el área de la construcción.

En su concepción, el modelo es validado por medio de encuestas realizadas a gerentes de diferentes empresas, y los resultados son presentados en gráficos de barras, sin embargo, el autor recomienda extender la encuesta a otros niveles de la organización para determinar de mejor manera el nivel alcanzado por la empresa en cuestión.



**Ilustración 9: Öngel, 2009
(elaboración propia)**

Los atributos y dimensiones propuestas por Öngel para cada uno de ellos se presentan en la Tabla 5 y el detalle del cuestionario se encuentra en el Anexo 1.

Tabla 5: Öngel, 2009

Atributos	Dimensiones
Cultura	Creencia Actitud Conciencia Compromiso de alta dirección Comunicación de la información de riesgos
Practicas	Formalización Alcance Integración con otras tareas de gestión
Recursos	Presupuesto Personas Entrenamiento
Procesos	Formalización Alcances Herramientas Aprendizaje organización Documentación

Zou *et al.*, 2010

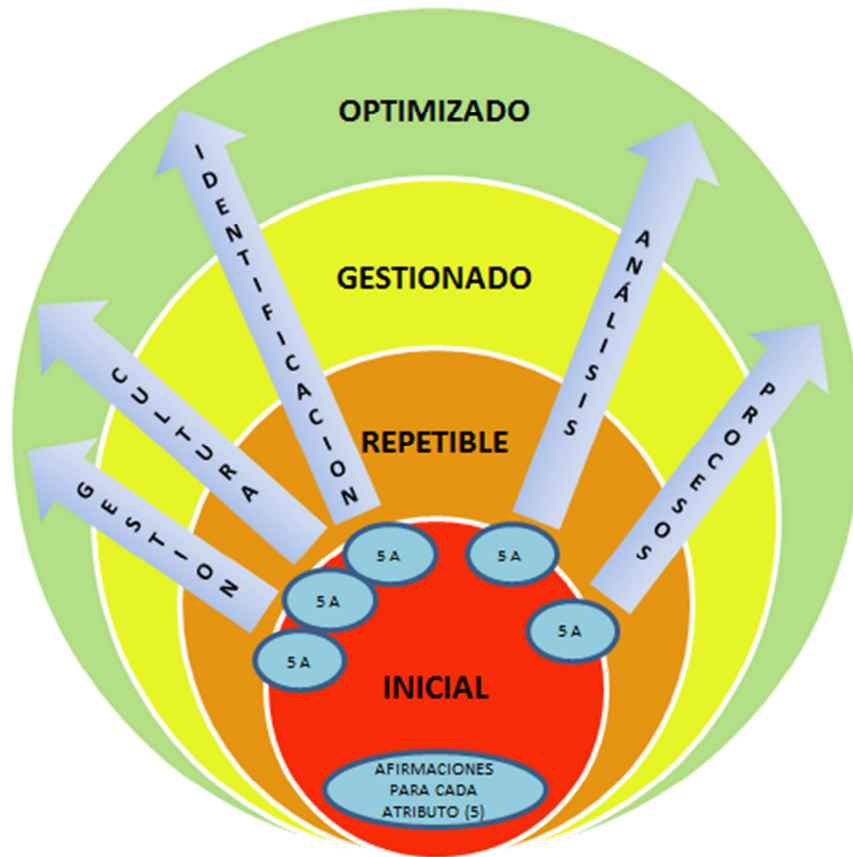
El modelo desarrollado por Zou *et al.* (2010) es bautizado como Risk Management Maturity Model (RM3) y presenta cuatro niveles de madurez: Nivel 1: Inicial y/o Ad Hoc, Nivel 2: Repetible, Nivel 3: Gestionado y Nivel 4: Optimizado, considerando los siguientes atributos: Gestión, Cultura, Identificación de los riesgos, Análisis de los riesgos y Procesos (P. Zou Y. C., 2010).

Fue desarrollado como una encuesta web en la que se presentan 25 afirmaciones o preguntas que deben ser evaluadas con puntajes entre 0.00 y 1.00, dependiendo de qué tan bien se ajustan a la realidad de la organización.

Cada respuesta posee la misma importancia para el atributo que le corresponde, y el nivel alcanzado se ajusta según la siguiente puntuación: Nivel 1: 0.00–0.25, Nivel 2: 0.25–0.50, Nivel 3: 0.50–0.75 y Nivel 4: 0.75-1.00

Presenta los desafíos a superar para progresar entre los diferentes niveles de madurez, siendo una modificación a lo establecido por el PMI. Posee la ventaja de ser un modelo especialmente diseñado para la industria de la construcción y ser de sencilla aplicación, aunque los autores se presentan escépticos a la cantidad de niveles que presenta, sugiriendo que es posible que se requiera incorporar un nivel más básico para aquellas organizaciones que no realizan ninguna gestión del riesgo.

Al igual que Loosemore *et al.*, este modelo recomienda utilizar diagramas de araña para representar los resultados alcanzados por las organizaciones.



**Ilustración 10: Zou et al., 2010
(elaboración propia)**

El detalle de las afirmaciones y preguntas establecidas por Zou et al. se encuentra en el Anexo 2.

Tabla 6: Zou et al., 2010

Atributos	Nivel	Descripción del Nivel	Desafíos
Gestión	Inicial y/o Ad hoc	<p>La organización es inconsciente de la necesidad y valor de la gestión del riesgo y no tiene un enfoque estructurado para lidiar con los riesgos. La organización no está experimentando con la aplicación de la gestión del riesgo. No hay intentos de identificar los riesgos en el proyecto o de desarrollar planes de mitigación o contingencia. El método normal para lidiar con los riesgos es reaccionar después de que un problema ocurre sin un pensamiento proactivo. Ocasionalmente, gerentes empoderados y capaces pueden identificar un trabajo y mitigar los riesgos durante el proyecto. En algunos casos, a pesar de que la organización es consciente, a algún nivel, de los potenciales beneficios de gestionar los riesgos de sus proyectos, no se implementa de forma efectiva un proceso de gestión de riesgos amplio y no se ganan completamente los beneficios. La organización no tiene en práctica un proceso de gestión de riesgos formal o estructurado.</p>	<p>Para progresar de Nivel 1 a Nivel 2 Definir claramente los objetivos del proyecto para permitir la aplicación de la gestión del riesgo, evaluándola y determinando su alcance en forma acorde. Identificar personal o equipos en forma específica para actuar como implementadores, brindándoles recursos y adecuado entrenamiento. Asegurar que el apoyo es obtenido de la alta dirección. Publicitar y recompensar los éxitos, incentivar a los equipos de proyecto a aplicar la gestión del riesgo para construir conciencia organización respecto a la gestión del riesgo. Considerar crear un proceso de gestión del riesgo simple y genérico, para ser utilizado como plantilla.</p>
Cultura	Repetible	<p>Procesos de gestión del riesgo básicos están establecidos en una base proyecto a proyecto, a pesar que quizás no se lograron en todos los casos. La organización establece compromisos realistas para los proyectos basados en los resultados observados en proyectos previos y en los riesgos identificados para cada proyecto en particular. La gestión del riesgo es disciplinada porque la planificación y control de los proyectos individuales es estable y los éxitos tempranos pueden ser repetidos. Procesos de gestión del riesgo mínimos han sido aplicados incluyendo la identificación y análisis y respuesta. Aún hay una falta de amplitud en la organización y en la estandarización de los procesos de gestión del riesgo.</p>	<p>Para progresar de Nivel 2 a Nivel 3 Implementar procesos de gestión del riesgo a un amplio nivel organizacional y asignar recursos adecuados para la gestión del riesgo. Estimular a todos los empleados a ser entrenados en la identificación y análisis de los riesgos. Crear un ambiente cultural proactivo frente a los riesgos. Formalizar un proceso genérico de gestión del riesgo, enunciando claramente el alcance y objetivos, con procedimientos y selección de herramientas adecuadas. Comenzar a armar las medidas de los riesgos para ayudar en la identificación, análisis y planificación de las respuestas a los riesgos. Buscar modificar y aplicar la gestión del riesgo a toda actividad dentro de la organización.</p>
Identificación	Gestionado	<p>Sistemas y procesos genéricos para la gestión del riesgo son formales, implementados, y documentados donde los beneficios son entendidos en todos los niveles de la organización. Este proceso se basa en un entendimiento común, de toda la organización, de las actividades, roles y responsabilidades. Alta dirección provee un fuerte soporte con empleados empoderados para implementar los procesos de gestión que permiten tomar riesgos. El nivel 3 de madurez es considerado suficiente para la mayoría de las organizaciones en que el riesgo se convertido en una parte integral de las prácticas diarias.</p>	<p>Para progresar de Nivel 3 a Nivel 4 Ejecutar periódicas revisiones a los procesos genéricos formales de gestión del riesgo, regular identificación y análisis de éxitos y fallas de los proyectos, y al aprendizaje proactivo de experiencias pasadas. Desarrollar una cultura de gestión del riesgo. Esto motivará a todos los empleados a pensar intelectualmente acerca de los riesgos de los proyectos. Asegurar que la gestión del riesgo es incluida en toda la toma de decisiones. Entrenar en gestión del riesgo en forma regular, de forma que las habilidades y conocimiento de mantenga actualizado.</p>
Análisis Procesos	Optimizado	<p>La organización tiene una cultura consciente de los riesgos con un enfoque proactivo hacia la gestión del riesgo en todas las actividades de sus proyectos. La información de los riesgos es activamente utilizada para mejorar los procesos de gestión del riesgo y ganar ventajas competitivas. La consideración de los riesgos es inherente a la rutina del proyecto y los procesos de negocio. Los resultados de la gestión del riesgo de proyectos históricos pasados e información relevante son analizados para determinar cuan precisa fue la identificación y análisis de los riesgos, contrastada con los impactos y causas reales. Identificar, evaluar y gestionar las incertidumbres se transforma en una segunda naturaleza de la organización y la gestión del riesgo se implementa en todas las actividades y procesos de negocio. Los riesgos no sólo son identificados y analizados sino que también optimizados donde las oportunidades son maximizadas. La revisión y aprendizaje de los riesgos es implementada. La base del conocimiento de la gestión del riesgo se establece y es utilizada para modelar la optimización del riesgo y la oportunidad.</p>	<p>Para mantener el Nivel 4 Mejoramiento y mantención continuos de la madurez en las capacidades de gestión del riesgo. Asegurar compromiso continuo de la alta dirección. Revisiones regulares en los procesos y técnicas para asegurar la calidad de las aplicaciones y prácticas de gestión del riesgo. Invertir continuamente en mejorar los procesos de gestión del riesgo, técnicas de identificación, herramientas de análisis de riesgo, habilidades de los empleados, etc. Proveer entrenamiento regular a los empleados para mantener alto el nivel de conocimientos y habilidades.</p>

Hopkinson, 2011

El modelo desarrollado por Hopkinson es presentado en el libro “The Project Risk Maturity Model” (2011), especialmente dedicado a dar a conocer el contenido y la metodología asociada al modelo de madurez propuesto por el autor.

Es genérico a cualquier tipo de proyecto y se basa en el marco desarrollado por Hillson, siendo un complemento a éste, brindando las herramientas de las que carecía esa propuesta para determinar el nivel alcanzado en cada uno de los atributos.

No obstante a lo anterior, presenta atributos diferentes a los propuestos por Hillson, determinando aspectos más relacionados con las prácticas y procesos de gestión. Estos atributos son los siguientes: Stakeholders, Identificación de los riesgos, Análisis de los riesgos, Respuesta a los riesgos, Gestión de los Proyectos y Cultura de gestión del riesgo.

El modelo se evalúa por medio de un cuestionario con 50 preguntas y cinco opciones de respuesta para cada una, considerando que la pregunta puede no aplicar, o se asocia a algún nivel de madurez. Además posee un respaldo computacional, que automatiza el proceso de evaluación, y se incorpora adjunto al libro con un CD.

Presenta los resultados en forma de gráficos de barra y el nivel de madurez alcanzado se determina como el mínimo que presenta la organización en cualquiera de los diferentes atributos.

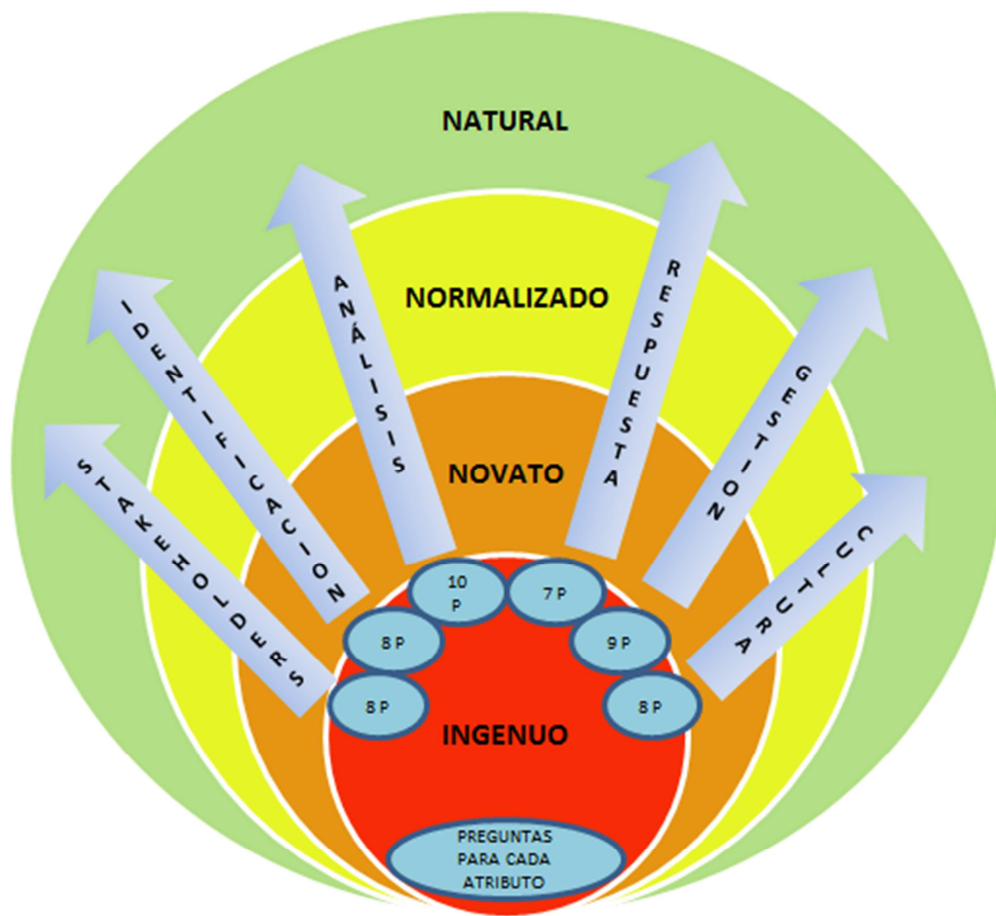


Ilustración 6: Hopkinson, 2011
(elaboración propia)

CAPÍTULO IV: ADAPTACIÓN DEL MODELO DE MADUREZ A LA REALIDAD NACIONAL

1. Evaluación y comparación de los modelos

Entre los modelos observados existen grandes diferencias en cuanto a los contenidos que intentan medir, así como la aplicabilidad y forma de medir los resultados. A continuación, en la tabla 7, se presenta una comparación de los aspectos más importantes de cada modelo.

Tabla 7: Comparación de Modelos de Madurez (elaboración propia)

Modelo	Atributos	Niveles de Madurez	Especificidad para Construcción	Sistema de Evaluación	Observaciones
Hillson	Definición Cultura Proceso Experiencia Aplicación	Ingenuo Novato Normalizado Natural	No	Descriptivo	Presenta los desafíos para subir entre niveles. Poco práctico.
PMI	Definición Cultura Proceso Experiencia Aplicación	Ad Hoc Inicial Repetible Gestionado	No	Descriptivo	Presenta los desafíos para subir entre niveles. Poco práctico.
Loosemore <i>et al.</i>	Cultura Procesos Conciencia Habilidades/Experiencia Imagen Aplicación Confianza Recursos	Ad hoc Establecido Gestionado Integrado	Si	Descriptivo.	Presenta descripciones detalladas para cada uno de los niveles alcanzados en cada atributo. Representa los resultados en diagramas de araña.
Öngel	Cultura Prácticas Recursos Procesos	1 2 3 4	Si	Diagnóstico. Presenta un cuestionario de 20 preguntas.	Cuestionario es claro y preciso, tanto en extensión como en contenido. Considera el análisis de la cadena de suministros.
Zou <i>et al.</i>	Gestión Cultura Identificación Análisis Procesos	Inicial y/o Ad hoc Repetible Gestionado Optimizado	Si	Diagnóstico. Presenta 25 afirmaciones que deben ser valoradas en escala de 0.00 a 1.00	Afirmaciones y preguntas son poco descriptivas. Presenta desafíos para subir entre niveles. Representa resultados en diagramas de araña.
Hopkinson	Stakeholders Identificación Análisis Respuesta Gestión de los Proyectos Cultura	Ingenuo Novato Normalizado Natural	No	Diagnóstico. Presenta un cuestionario de 50 preguntas.	Cuestionario de gran extensión, poco práctico. Presenta los desafíos para subir entre niveles.

2. Selección del modelo

De los modelos estudiados se considera que el más adecuado para realizar el estudio de madurez de una empresa de ingeniería y construcción nacional es el desarrollado por Begüm Öngel.

Este modelo brinda las herramientas para determinar la madurez de una empresa de gestión del riesgo en forma objetiva y consistente, por medio de un cuestionario de 20 preguntas que son claras y acertadas en cuanto a su contenido, abarcando gran parte de los aspectos importantes.

Debido a su extensión no es agobiante para el entrevistado, pero a la vez, no es tan reducido como para no capturar todos los elementos esenciales y presenta la virtud de que en algunos aspectos importantes, separa el análisis según el tipo de objetivo que se pueda impactar por los riesgos, de forma tal, que no se sobrevalore la madurez por la gestión que se realiza sobre los riesgos de seguridad y salud ocupacional, consideraciones que en general son tomadas en cuenta por las empresas nacionales, no así los otros tipos de riesgos.

Es un modelo desarrollado especialmente para la industria de la construcción, considerando sus particularidades e incorporando al análisis la gestión de los riesgos sobre la cadena de suministros, evaluando la interacción con otros stakeholders, como los subcontratos.

Este punto es de mucho valor ya que, en vez de enfocar la gestión del riesgo en una organización de manera particular, los riesgos se deben analizar desde una perspectiva de la cadena de suministros de los proyectos, teniendo un alcance mucho más amplio.

Finalmente, otra de las virtudes de este modelo es que se desarrolla considerando la metodología de gestión de riesgos propuesta por el PMI, por lo que se alinea con un sistema consistente y de prestigio.

Como se mencionó anteriormente, este modelo se compone de cuatro atributos principales, los que se describen a continuación.

Cultura

Involucra la conciencia que tiene la organización sobre la gestión de los riesgos, cuestionando los impactos que ésta genera sobre los objetivos, así como la actitud demostrada por la gerencia.

En forma complementaria, se puede definir la cultura como los valores y creencias compartidos que los miembros de una organización tienen acerca de lo que es importante y de la forma en que deben actuar, comportarse y relacionarse unos con otros, en la realización de sus trabajos (M. Loosemore, 2006).

Prácticas

Examina la aplicación formal de prácticas de gestión del riesgo en la organización, si es proactiva, sistemática y estandarizada, o no, y en qué extensión es aplicada. También se considera el alcance de las prácticas, cuestionando si se realizan a nivel de proyecto, de organización o de la cadena de suministros, involucrando al cliente y a los subcontratos.

Recursos

Se preocupa de los recursos que provee la organización para la gestión de los riesgos, en términos de presupuesto, personal y capacitación.

Procesos

Se compone de preguntas relacionadas con los principales procesos de la gestión del riesgo (según la metodología propuesta por el PMI). La formalidad del proceso, el alcance, el uso de herramientas, el aprendizaje de las experiencias, la documentación y la relación con la cadena de suministros son los principales aspectos de este atributo.

3. Adaptación del modelo de Öngel a la realidad nacional

Contenido

La herramienta para diagnosticar el nivel de madurez alcanzado en los diferentes atributos, se debe adaptar a las empresas nacionales, debido a ambigüedades que se producen con la traducción y otros aspectos relacionados con el tamaño de las organizaciones.

En la sección de preguntas asociadas a la cultura de la organización no se realizan modificaciones mayores, sólo en la forma de presentación de las opciones de respuesta, debido a que la traducción se estimó ser relativamente ambigua.

En cambio, en la sección relacionada a las prácticas, se realizaron modificaciones a las preguntas 2.2 y 2.3. La primera se refiere al alcance de las prácticas de gestión del riesgo, diferenciando el análisis entre proyectos nacionales e internacionales. Se estimó que en el caso de las empresas de ingeniería y construcción de nuestro país, no aplica mayormente el caso de proyectos a escala internacional, por lo que la segunda parte de la pregunta se eliminó. La segunda se dividió en dos preguntas, considerando la integración del riesgo con otras tareas de gestión, por un lado, a nivel de proyecto, y por otro, a nivel de organización.

En la sección que estima los recursos, se modificó la pregunta 3.2 debido a que se estimó que ésta no admitía la respuesta para representar a una organización en que no se asignan responsabilidades de forma explícita y sólo se enfrentan por algunos individuos en forma aislada y por iniciativa propia.

Finalmente, en la sección asociada a los procesos de gestión del riesgo, se realizaron cambios profundos en las preguntas 4.5, 4.7, 4.8 y 4.9, debido a que se analizan los procesos por su impacto sobre los objetivos en general. De esta forma, es posible que muchos entrevistados sobrevalen el desempeño de su empresa debido a que de alguna forma gestionan los riesgos de Salud y Seguridad Ocupacional, dejando de lado los objetivos más importantes de Costo, Tiempo y Calidad. Para evitar esto, se divide el análisis según el tipo de objetivo que se considere.

El detalle del cuestionario adaptado se encuentra en el Anexo 3.

Forma de aplicación

En su modelo original, Öngel sólo entrevistó a los Gerentes Generales de las diversas empresas (para validar su cuestionario), y planteó que una de las limitantes de su estudio fue que no se incorporó a otros niveles de la organización, además, menciona que la credibilidad de los resultados mejoraría si también se revisara la documentación, recursos y procesos de la compañía.

En este trabajo se implementó las recomendaciones propuestas por Öngel en cuanto a la extensión del análisis, incorporando a otros niveles de la organización y revisando la documentación, recursos y procesos relacionados con la gestión del riesgo.

La forma de aplicación se diferenció según si se aplicaba al personal de oficina central o al de terreno. Para los primeros se formuló una entrevista personalizada en que se presentó los conceptos principales de la gestión del riesgo, de los modelos de madurez, y el objetivo del cuestionario, luego de la que se aplicó el mismo, aclarando las dudas y discutiendo las opiniones y realidad de la organización según la perspectiva del entrevistado. Para los segundos, se envió un correo electrónico en que se incorporaba la presentación y un formulario web.

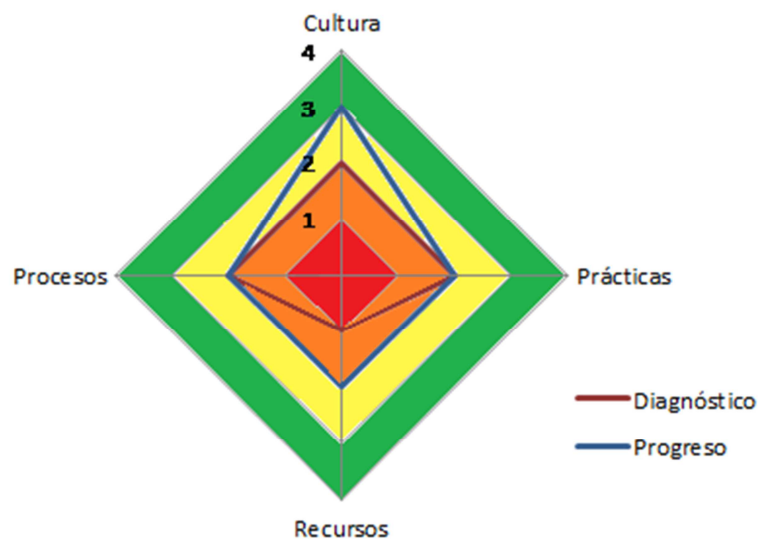
En cuanto a la revisión más profunda de la empresa, evaluando la documentación, recursos y procesos, se consideraron los elementos analizados en el cuestionario de Öngel, pero además se utiliza como referencia el modelo descriptivo de Loosemore *et al.* que permite analizar la organización respecto a parámetros más explícitos para esta forma de análisis.

Asignación y representación del nivel de madurez

El modelo propuesto por Öngel estima el nivel general de madurez de la organización como el valor medio de los niveles alcanzados en cada uno de los atributos, sin embargo, en otros modelos se considera el nivel general como el más bajo alcanzado en cualquiera de ellos.

La justificación de este enfoque es que la capacidad del proceso en cada uno de los atributos es fundamental para la capacidad general de gestión de riesgo, que sólo es tan fuerte como su punto más débil (C. Chapman, 2011).

Por otra parte, al representar los resultados finales de evaluación, este modelo utiliza gráficos de barra típicos, sin embargo, se optó por utilizar gráficos de araña, debido a que son una forma útil de monitorear, presentar y contrastar los progresos, ubicando la posición de cada uno de los atributos, como se presenta en la Ilustración 7 (M. Loosemore, 2006).



**Ilustración 7: Diagrama de araña
(elaboración propia)**

Recomendaciones y desafíos

El modelo seleccionado se desarrolla principalmente como una herramienta de diagnóstico, por lo que no contempla las directrices a seguir una vez que se identifica el nivel real de madurez de la empresa.

Es por eso que las recomendaciones generales se pueden complementar de las propuestas de Hillson y del PMI, pero principalmente las presentadas por Zou *et al.*, que son especialmente consideradas para la industria de la construcción.

Sin embargo, es importante realizar consideraciones especiales para cada caso en particular, debido a que el cuestionario presentado por Öngel permite obtener una información mucho más detallada de las virtudes y aspectos a reforzar o mejorar.

CAPÍTULO V: IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE MADUREZ EN UNA EMPRESA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN NACIONAL

1. Descripción de la empresa

La empresa considerada para el estudio se dedica principalmente a construir obras ligadas a empresas mineras mediante participación en licitaciones privadas de sus proyectos de construcción, a nivel nacional.

Las obras que realiza están relacionadas con movimiento de tierras, obras civiles, piping y montaje industrial. Además consta de una sección habitacional en formación, dedicada a la construcción de condominios de viviendas de alto estándar.

La organización posee certificación según los siguientes estándares:

- ISO 9001-2008 : normas internacionales de Calidad.
- ISO 14001-2004 : normas internacionales de Medioambiente.
- OHSAS 18001-2007: normas internacionales de Seguridad y Salud Ocupacional.

Con 27 años de experiencia y una facturación de sesenta y cinco millones de dólares al año, se ve enfrentada a incertidumbre en sus proyectos, en aspectos tales como: disponibilidad de mano de obra, cantidad de maquinarias requeridas, obras adicionales, modificaciones a los proyectos, licitaciones con información incompleta, entre otras.

Las consideraciones anteriores, la presentan como una empresa constructora tradicional y representativa dentro de las condiciones de mercado, por lo que su evaluación y el desarrollo de recomendaciones para la mejora en la gestión del riesgo, se puede considerar como válida para otras organizaciones de características similares.

2. Implementación

Cuestionario

La empresa constructora posee obras en diversas ubicaciones geográficas a lo largo del país, contando con personal de importancia tanto en la oficina central (Santiago), como en terreno. Por este motivo, la forma de aplicación de la encuesta fue diferenciada según la accesibilidad a las personas.

Al personal con mayor accesibilidad, que trabaja en Santiago, el cuestionario se aplicó por medio de entrevistas personalizadas, considerando tanto a cargos de alta dirección, como operacionales, logrando contactar a 23 personas de un total de 35, valor cercano al 66% de cobertura.

Las entrevistas tuvieron una duración promedio de cuarenta minutos, en la que durante los primeros quince, se procedió a presentar los conceptos de gestión del riesgo, junto a los modelos de madurez y el objetivo del cuestionario, mientras que durante los últimos 25, los entrevistados contestaron la encuesta y se discutieron sus puntos de vista y comentarios.

Por otra parte, al personal de confianza de la empresa y contratada de manera indefinida, que se encontraba trabajando en terreno, se le envió un correo electrónico con la presentación del tema y un cuestionario electrónico.

Se contactó a un total de 15 personas por medio del correo electrónico, entre las que se encontraban ingenieros administradores, jefes de oficina técnica y personal del taller de maquinaria, pero sólo se recibieron 6 respuestas, valor igual a un 40% de cobertura.

Recursos, documentos y procesos

La evaluación del nivel de madurez de la gestión de riesgos se extendió no sólo a la realización del cuestionario, sino que se siguió las recomendaciones generadas por Öngel en el sentido de analizar los recursos, documentos y procesos reales de la organización.

Para lo anterior se consideraron las dimensiones para cada atributo establecidas por Öngel (ver Tabla 5 en página 38), pero principalmente se utilizó como herramienta de evaluación el modelo desarrollado por Loosemore *et al.*, analizando profundamente los siguientes aspectos:

- Sistema de Gestión Integrado (SGI)
- Comentarios y observaciones de las entrevistas.
- Minutas y apuntes de reuniones internas de coordinación.

Respecto al SGI se revisó los diferentes manuales y procedimientos más importantes y cuyo aspecto a tratar se relacionara con la gestión del riesgo, ya sea porque trata asuntos que eventualmente podrían añadir incertidumbre al proyecto, o que debiesen presentar herramientas para la gestión de los riesgos.

Durante las entrevistas personalizadas se pudo recabar mucha más información de la que se plasma en las respuestas del cuestionario, sobre todo en cuanto a la cultura y prácticas reales, por lo que se tomaron apuntes de los aspectos más importantes tratados en cada una de ellas.

La organización en cuestión, desarrolla esporádicamente reuniones de coordinación y detección de debilidades y oportunidades de mejora, de las que guarda registro en forma de minuta. De estos documentos, se pudo obtener información relevante principalmente a los asuntos relacionados con la cadena de suministros, problemas de obra, interacción con el cliente y las falencias en relación con los subcontratos.

3. Resultados

Atributos de madurez

Los resultados obtenidos de las encuestas se presentan en el Anexo 4 y se representan de manera resumida en los gráficos siguientes, que permiten identificar la distribución de las apreciaciones en los diferentes atributos.

La CULTURA es el atributo con mayor desarrollo, encontrándose en el tercer nivel y siendo consistente en las diversas dimensiones (creencia, actitud, conciencia, etc.), excepto en el compromiso de la alta dirección con la gestión del riesgo, en que se muestra que la gerencia sólo entrega estímulos parciales y un apoyo pasivo.

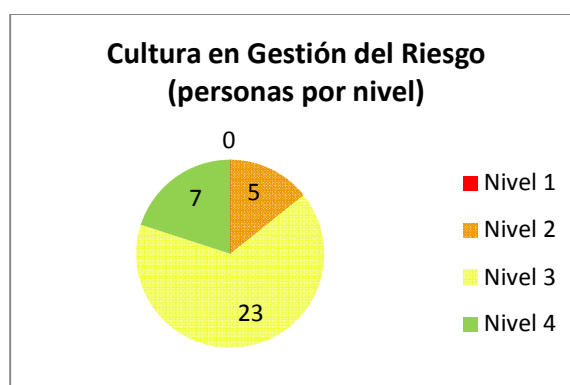


Ilustración 8: Resultado cuestionario (Cultura)

Las PRÁCTICAS de gestión del riesgo se encuentran por sobre el segundo nivel de desarrollo, observándose un desempeño similar en las dimensiones de formalización, alcance e integración con otras áreas de gestión. Sin embargo, se observa una diferencia en el manejo de los riesgos según el tipo de impacto que generan, destacando la preocupación de los riesgos de salud, seguridad ocupacional y de medio ambiente, por sobre los de costo, tiempo y calidad.

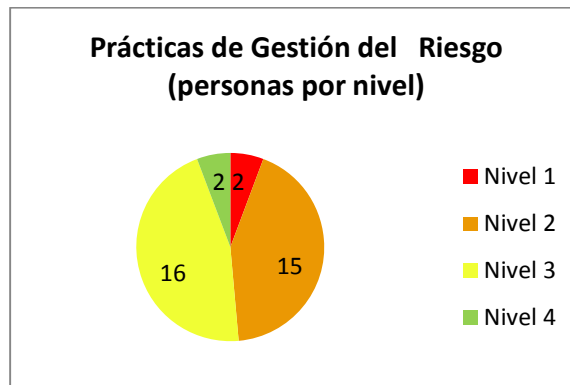


Ilustración 9: Resultado cuestionario (Prácticas)

La asignación de RECURSOS para la gestión del riesgo es el aspecto más débil de la empresa, que presenta en este atributo un desarrollo menor al segundo nivel, con un presupuesto asignado en forma inconsistente, dependiendo de la relevancia del proyecto y contando con personal que presenta conocimiento limitado, sujeto a pocas instancias de capacitación o entrenamiento.

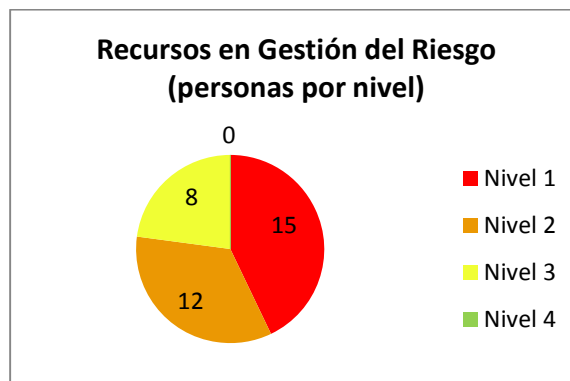


Ilustración 10: Resultados cuestionario (Recursos)

Los PROCESOS de gestión del riesgo se muestran como el segundo más débil, alcanzando el segundo nivel. Las dimensiones menos desarrolladas son las del alcance y las herramientas, presentando serias falencias en la identificación y análisis de los riesgos; sin embargo, cuentan con una serie de herramientas para el monitoreo del impacto de los riesgos y la respuesta frente a su manifestación, destacando el uso del sistema “Last Planner” que se encuentra consolidado dentro de la organización y, mediante la gestión oportuna de restricciones, les permite tomar medidas correctivas sobre el proyecto.

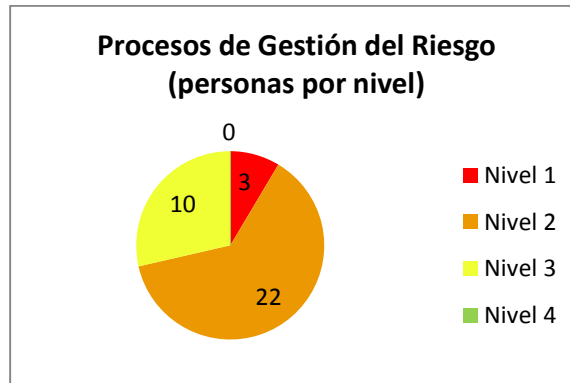


Ilustración 11: Resultados cuestionario (Procesos)

El valor promedio se presenta en el gráfico siguiente, que muestra la asimetría entre los atributos. Para el análisis de la madurez también se consideró una revisión exhaustiva de los documentos del sistema de gestión integrado que posee la organización.

Madurez en Gestión del Riesgo

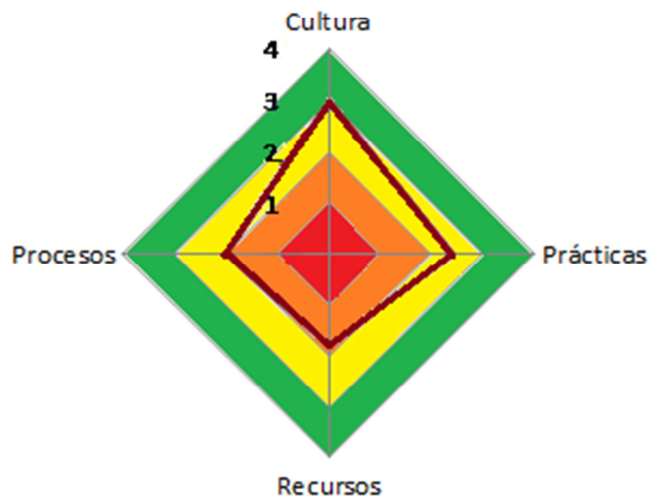


Ilustración 12: Resultados de madurez (elaboración propia)

Cadena de suministros

Del cuestionario desarrollado a partir del modelo de Öngel, se estima que la gestión del riesgo a este nivel de análisis debiese ser considerado en una organización madura, sin embargo, existen algunos aspectos que deben ser desarrollados en forma previa.

En cuanto al primer eslabón de la cadena de suministros, que considera a las empresas de proveedores y subcontratistas, reflejó una serie de problemas con los segundos, y se enuncian a continuación:

- Se asigna el contrato a la empresa que presenta menor oferta, no necesariamente a la mejor.
- El contrato no posee información o alcances relevantes, no se realiza un análisis acabado de la asignación de responsabilidades (vacíos).
- No existen criterios comunes a la relación con los subcontratos.
- La información y documentación de un subcontrato se encuentra en diversas fuentes (orden de compra, facturas, contrato, estados de pago, etc.)
- Falta de claridad en la metodología para el control y evaluación de los subcontratos.

Respecto a la empresa constructora, los aspectos relacionados con la gestión del riesgo ya han sido comentados en las secciones anteriores, a partir de la evaluación de los atributos de cultura, prácticas, recursos y procesos.

Finalmente, en relación a las organizaciones mandantes, muchas promueven medidas que presentan un agresivo cambio en la distribución del riesgo, traspasando a los contratistas de las obras de construcción riesgos que, en gran parte, están asociados a factores que no son controlados por ellos (Huidobro, 2009).

Sin embargo, las empresas constructoras presentan generalmente departamentos dedicados al estudio de propuestas en que se consideran los riesgos a los que se puede ver expuesto el proyecto, aunque lo realizan de manera informal. Además, se presentan herramientas de planificación y control que permiten detectar el impacto de los riesgos y tomar medidas correctivas.

CAPÍTULO VI: ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DEL MODELO

1. Análisis de Resultados

Luego de evaluar la madurez de la empresa se determinó que los atributos más débiles se relacionan con los recursos asignados y los procesos establecidos para la gestión del riesgo, mientras que su fortaleza se basa claramente en el alto nivel de cultura que se tiene respecto al riesgo que se enfrenta en los proyectos y en la importancia de gestionarlos.

En la bibliografía se reconoce un listado de siete desafíos que enfrentan las organizaciones para implementar de forma correcta la gestión del riesgo, y que deben considerarse al momento de analizar los resultados del modelo (Hubbard, 2009):

- Confusión acerca del concepto de riesgo, diferentes interpretaciones.
- Errores humanos completamente evitables en los juicios subjetivos de los riesgos (asociados a los diferentes sesgos que se pueden cometer al momento de evaluar).
- Uso de métodos de puntaje subjetivos enteramente inefectivos, pero populares (refiriéndose a las matrices de riesgos y similares).
- Conceptos erróneos que bloquean el uso de mejores métodos existentes (por la creencia de que son complejos o que no se cuenta con la información necesaria).
- Errores recurrentes incluso en los modelos más sofisticados.
- Factores institucionales (aislamiento de las diferentes áreas de una organización en el intento de gestionar el riesgo, falta de comunicación e integración).
- Estructuras de incentivos improductivos (o nulos).

Algunos de estos se reconocen como presentes dentro de la organización y debe tomarse medidas para mejorar y superar esos problemas, con la meta de realizar una labor que permita efectivamente mejorar en el cumplimiento de los objetivos de los proyectos.

Cultura

Se observa el alto nivel de cultura desarrollada dentro de la organización incentivada y promovida por los aspectos relacionados con seguridad, salud ocupacional y medio ambiente, en que se observa un liderazgo de la alta dirección y que cuentan con un departamento especializado y una política integrada.

Lo anterior permite que exista una alta consciencia de la exposición a riesgos y conocimiento de algunos conceptos y herramientas, sin embargo, estos deben ser difundidos de forma más amplia y explícita; esto no es transversal a otros tipos de riesgos como los asociados al costo y tiempo del proyecto.

Una de las principales falencias detectadas y que es presentado como uno de los desafíos, se relaciona con el aislamiento entre los diversos departamentos de la empresa, que se refleja en que muchos de los entrevistados expresaron no conocer las labores de otras áreas, así como los riesgos que enfrentan y su forma de gestionarlos.

Eso se explica por factores organizacionales y por la estructura de la empresa analizada, que funciona en forma matricial, con una oficina central compuesta por departamentos que prestan apoyo a cada departamento homólogo de las obras, las que se administran completamente independientes, y se reportan a éstos.

Es una organización abierta a las críticas y dispuesta a los cambios que impliquen mejoras, los que usualmente surgen por parte de trabajadores particulares de la empresa, sin embargo, existe una carencia de comunicación entre diferentes departamentos y obras al implementarlas y los esfuerzos por mejorar tampoco son coordinados.

Prácticas

Se observa un nivel homogéneo dentro de las diferentes dimensiones relacionadas con las prácticas de gestión del riesgo (formalización, alcance e integración) que deberían avanzar hacia la transversalidad de la aplicación en la organización, tanto en las diversas áreas como en los diferentes tipos de riesgos.

Los conocimientos y aplicaciones de la gestión del riesgo se sustentan en las personas, sin existir un lineamiento corporativo, por lo que suele perderse cada vez que alguien decide retirarse de la empresa. Eso se amortigua en parte porque el personal suele permanecer en la institución por lo menos 5 años, y el personal clave tomador de decisiones a lo menos tiene 10 años en la empresa.

Respecto a los desafíos, se identifica que la estimación y análisis de riesgos, cuando se realiza, se hace en forma subjetiva y no se consideran los errores humanos generados por los diferentes sesgos de heurística que afectan la estimación de las probabilidades o impactos (P. Goodwin, 2009).

Además de lo anterior, se reconoce la existencia de conceptos que bloquean el uso de métodos y herramientas más sofisticadas que las matrices de riesgo, para realizar análisis cuantitativo de los riesgos por desconocimiento o creencia de que son excesivamente complejos y que no se cuenta con la información necesaria para realizar las modelaciones, confirmando la creencia que “el análisis del riesgo podría funcionar, pero no aquí” (Hubbard, 2009).

Recursos

Este es el aspecto más débil de la organización y sobre el cual deberían centrarse los mayores esfuerzos para consolidar el segundo nivel de madurez, el cual no se ha alcanzado en forma estable principalmente por la informalidad con que se realiza la gestión del riesgo.

El atributo considera las dimensiones relacionadas con el presupuesto, las personas que están involucradas en la gestión del riesgo y las actividades de entrenamiento y capacitación a las que están sometidas o pueden acceder.

Respecto al presupuesto para la gestión del riesgo se observa que se asigna en forma inconsistente, dependiendo de la importancia del proyecto y el criterio del responsable, de forma tal que el riesgo es financiado bajo los costos centrales del proyecto, no siendo considerado desde un principio en forma estándar. Usualmente se asigna bajo el concepto de imprevisto o contingencia y se estima de forma subjetiva, sin un respaldo ni justificación mayor que la experiencia de proyectos previos y algunas condiciones particulares del ambiente del proyecto.

En cuanto al personal involucrado en la gestión del riesgo se identifica que ésta es realizada ocasionalmente por individuos con conocimiento limitado y sin apoyo ni soporte centralizado, actuando muchas veces por iniciativa propia debido a que la gestión del riesgo no se encuentra designada en forma explícita dentro de sus responsabilidades.

La organización cuenta con un sistema de capacitación y entrenamiento bien estructurado, que surge como un requerimiento del sistema de gestión integrado. Considera tanto capacitaciones internas (realizado por personal propio) como externas, no obstante, se observa que para la gestión del riesgo, este aspecto es poco frecuente y generalmente centrado a los riesgos de salud y seguridad ocupacional.

Por todo lo anterior, se puede establecer la ocurrencia del problema identificado en la bibliografía de que para ésta área en particular, se tiene una estructura de incentivos nula o improductiva, sin mayor motivación hacia las personas para realizar prácticas o perfeccionar sus capacidades.

Procesos

Al revisar los resultados de la encuesta y los procedimientos que posee la empresa como parte de su sistema de gestión integrado se identifica una serie de herramientas que permiten identificar riesgos que podrían afectar los diferentes objetivos del proyecto (no de forma estándar), pero generalmente reconociéndolos como eventuales problemas, sin considerar el nivel de incertidumbre asociado.

También se observan algunos planes de monitoreo y respuesta frente esos problemas o riesgos, pero se elaboran en forma aislada, sin considerar un trato unificado y transversal a todos los tipos de riesgos. Estos planes muchas veces se utilizan para mitigar los eventos o condiciones de riesgo particular para el que son preparados, pero de forma implícita, sin reconocer los tipos de respuesta frente al riesgo (evitar, transferir, mitigar o aceptar).

Sin embargo, se observa que generalmente estos procedimientos no consideran las etapas de análisis de los riesgos, logrando en el mejor de los casos una evaluación cualitativa (para los riesgos de salud, seguridad ocupacional y medio ambiente). De esta forma, presentan una falencia al momento de establecer las medidas de respuesta frente a los riesgos por no contar con la certeza de que esas estrategias se ajustan al nivel de riesgo a que se encuentra expuesto el proyecto.

Esto se acentúa en la estrategia que utiliza la empresa al momento de tomar diferentes seguros, que en todos los proyectos se asegura bajo las modalidades de “todo riesgo de construcción” y de “responsabilidad civil”, dependiendo básicamente del monto del contrato, pero no del análisis de los riesgos. Se debe mencionar que, a pesar de lo anterior, esta práctica se ha mostrado útil y es valorada dentro de la organización.

Finalmente, se reconoce que no existe una base de datos de riesgos ni se cuenta con un método para reunir la información histórica, aunque se tiene alguna información respecto a la tendencia de los riesgos en proyectos similares, lo que se realiza en los aspectos de seguridad y salud ocupacional, medio ambiente y calidad, pero en pocas ocasiones se considera en los objetivos de costo y plazo.

Cadena de suministros

Se observa que los riesgos de la demanda no presentan un mayor problema y que se encuentran medianamente controlados, mientras que los riesgos de los suministros (proveedores y subcontratistas) son de gran relevancia.

En ese aspecto, los procesos y controles generalmente no actúan como amortiguadores y muchas veces se observan como amplificadores de los riesgos, debido a que resultan en información ambigua o errónea, y que en caso de adquirirse y transferirse en forma clara, no se utiliza para la toma de decisiones.

El principal problema se detectó en la gestión de los subcontratos que presentaban serias falencias a lo largo de todo el proceso, desde el inicio de la relación, por problemas de coordinación entre las diferentes áreas de la empresa involucradas, hasta el término, por problemas de trazabilidad de la información (ver ilustración 13).



Ilustración 13: Situación observada en gestión de subcontratos (elaboración propia)

De esta forma, cualquier propuesta para mejorar la gestión de los riesgos a nivel de la cadena de suministros, debe centrarse en fortalecer las estrategias de selección de los subcontratistas y las herramientas para controlar de manera eficaz su labor y desempeño.

2. Observaciones y análisis al modelo de madurez sugerido

En base a la experiencia adquirida en la implementación del modelo, es pertinente realizar observaciones al modelo, de forma tal que se utilice de mejor manera en futuras aplicaciones. Las principales falencias se detectaron en los aspectos relacionados con el contenido y la forma de aplicación.

El problema detectado en el CONTENIDO se relaciona con la forma de medir el atributo de cultura, que fue el único sobre el que no se realizó mayores modificaciones al momento de adaptarlo a la realidad nacional. Se debe transformar las preguntas de forma tal que las diferentes dimensiones de la cultura de riesgos (creencia, actitud, consciencia, etc.) no se puedan relacionar solamente con los de seguridad y salud ocupacional, y permita evaluar la cultura que tiene la organización en relación con los riesgos de otros objetivos de proyecto.

En cuanto a la FORMA DE APLICACIÓN, el inconveniente se detectó con el incremento en la extensión del análisis, que incorporó a otros niveles de la organización. Si se aplicara el modelo propuesto en una empresa que no gestiona los riesgos en todos los niveles y áreas (una empresa inmadura), no agregaría valor ampliar el cuestionario a niveles con menor jerarquía debido a que frente a la ignorancia de los procesos de la empresa y desconocimiento del trabajo en otros departamentos, podrían tender a sobreestimar el desempeño y considerar que en las otras áreas si se desarrollan actividades, cuando en realidad no tienen la certeza de ello.

De esta forma, cuando se estima que existe una baja madurez en la organización, se recomienda tomar el cuestionario sólo a nivel gerencial, o tomarlo a otros niveles, pero contrastando los resultados con un estudio práctico de los procedimientos y documentos de la empresa.

No obstante lo anterior, se observa que el modelo presenta una serie de virtudes que lo vuelven una herramienta útil y valiosa para las empresas de ingeniería y construcción, como su sencilla aplicabilidad, alta coherencia interna y consistencia en los resultados con otros modelos. Permite detectar claramente los aspectos más débiles de una organización en cuanto a la gestión del riesgo, así como las virtudes y herramientas que pueden ser reforzadas y consolidadas.

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES APLICABLES A CUALQUIER EMPRESA CONSTRUCTORA

Los resultados entregados por el estudio de la madurez de una empresa constructora contratista de empresas mineras, establecen que existen atributos claramente más débiles que otros, así como tipos de riesgos que las organizaciones enfrentan y controlan de una forma mucho mejor; generalmente como una forma de responder a las exigencias del cliente.

Teniendo en cuenta lo anterior, se debe considerar que el desafío para cualquier organización es alcanzar un nivel consistente de madurez a través de todas las categorías y de su cartera de riesgos (M. Loosemore, 2006), por lo que se debe reforzar principalmente los atributos de recursos y procesos, que presentaron el menor nivel. Para mejorar el desempeño en esos atributos lo mejor es seguir las recomendaciones presentadas por Zou *et al.* para progresar entre niveles (se presentaron en la Tabla 6 del Capítulo III).

En cuanto a los recursos asignados, es importante consolidar el segundo nivel, por lo que se recomienda entre otras cosas, identificar el personal para actuar como implementadores (con financiamiento y entrenamiento adecuado) y asegurar que el apoyo es obtenido de la alta dirección, con presupuestos establecidos y transparentes. En cuanto a los procesos, se debe apuntar a subir desde el segundo nivel, comenzando a armar las medidas para ayudar en la identificación, análisis y planificación de las respuestas a los riesgos.

Un mayor detalle de las recomendaciones se presenta en las secciones siguientes, en los que se describe el CAMBIO EN EL ENFOQUE que se debe realizar, las MEJORAS EN LOS RECURSOS Y PROCESOS DE LA ORGANIZACIÓN, y finalmente, el cambio que se debe realizar en el SISTEMA DE GESTIÓN DE SUBCONTRATOS.

1. Enfoque

El primer aspecto importante a considerar es el enfoque que la organización presenta hacia la gestión de los riesgos. En la creación de un sistema, las organizaciones se enfrentan con una serie de enfoques que yacen en un continuo desde lo informal a lo formal, en que la elección depende en el tamaño y complejidad de la organización, así como de los proyectos que toma (M. Loosemore, 2006).

Enfoque informal

El enfoque informal hacia la gestión del riesgo es aquel en que se presenta una visión en forma subjetiva y debido a la naturaleza de este enfoque, muchas organizaciones implementan estos métodos pero no se dan cuenta de que están operando algún tipo de procedimiento de gestión del riesgo (N. Smith, 2014).

La evidencia sugiere que es ineficiente, en forma particular, en proyectos complejos en que la consecuencia es una gestión reactiva a los problemas imprevistos, resultando en posibles crisis, pérdidas y retrasos (M. Loosemore, 2006).

Debido a lo anterior, y en consecuencia con el nivel de madurez demostrado por la organización, así como los desafíos propuestos por los diferentes modelos, se estima que es necesario que la organización se esfuerce por establecer un enfoque formal hacia la gestión de los riesgos.

Enfoque formal

El enfoque formal regularmente consiste en una serie de procedimientos establecidos por una organización para utilizarlos en los procesos de gestión del riesgo. Estos procedimientos son estructurados y proveen lineamientos a seguir, de forma tal que pueden ser utilizados por cualquier miembro de la organización (N. Smith, 2014).

El resultado es un sistema flexible que guía a las personas a través de las etapas de gestión del riesgo, motivando y promoviendo el pensar en los riesgos, además de proveer herramientas para identificar, analizar y responder a ellos (M. Loosemore, 2006).

Política de gestión del riesgo

La transición desde un enfoque al otro requiere un cambio en la cultura de la organización que debe tratarse en una forma evolucionaria, más que revolucionaria. En este sentido, un sistema formal para la gestión del riesgo requiere que se establezca una política que se dirija a los siguientes aspectos (C. Chapman, 2011):

- El propósito de la gestión del riesgo
- La forma que debería tomar la gestión del riesgo
- Quién debe realizarla
- Cómo se debe llevar a cabo, apoyada y monitoreada
- Cuándo se debe considerar la gestión del riesgo
- Qué recursos deben ser aplicados

2. Recursos

Recursos humanos

La experiencia, la antigüedad y el papel de los directores de proyectos en la capacidad de la empresa, es de una importancia crítica. Sin embargo, la responsabilidad de la gestión de riesgos debe ser asumida por todo el personal de la organización, que debe brindar apoyo en forma activa, en cada una de las etapas del proceso en que tenga participación.

En una organización contratista basada en proyectos, como es el caso de la empresa analizada, existen tres modelos alternativos de apoyo a la gestión del riesgo (C. Chapman, 2011):

- Modelo 1: Los directores de proyectos no cuentan con ningún apoyo específico en la gestión del riesgo, pero se les brinda un entrenamiento limitado en las técnicas acordes.
- Modelo 2: Los directores de proyecto cuentan con el apoyo de una unidad central de análisis de riesgos, a la que pueden recurrir cuando estimen que sea necesario.
- Modelo 3: Los directores de proyectos están dotados del apoyo de un analista especializado a jornada completa, o de una unidad, integrados en el equipo proyecto.

En una empresa que se encuentra en un nivel medio de desarrollo, es importante consolidar los conocimientos, técnicas y prácticas de gestión del riesgo, por lo que se recomienda el primer modelo propuesto por Chapman.

Sin embargo, se debe extender el entrenamiento y responsabilidad a otros integrantes del equipo de proyecto, como el administrador de contrato, jefe de terreno y jefe de oficina técnica; incorporando el proceso de gestión del riesgo como una carga adicional, complementaria e integrada a las labores que ya realizan en forma cotidiana.

Se desestima la necesidad de una unidad central o de un equipo interno especializado y con dedicación exclusiva a la gestión del riesgo en los proyectos, debido a que la organización no se encuentra en un nivel de madurez que permita su desarrollo en forma sustentable.

Asesoría externa

En Chile existe una serie de empresas u organizaciones que ofrecen servicios de consultoría y asesoría en diversas especialidades o áreas para las empresas dedicadas a la ingeniería y/o construcción. Algunas de ellas se dedican a cubrir, entre otros aspectos, las diversas etapas y ámbitos de la gestión del riesgo, tanto capacitando al personal, como realizando los diferentes procesos.

De acuerdo al nivel alcanzado por la empresa, una de las recomendaciones propuestas por Zou *et al.* es “estimular a todos los empleados a ser entrenados en la identificación y análisis de los riesgos”, lo que se puede conseguir generando las facilidades e incentivos para que el personal se capacite por medio de cursos, seminarios, diplomados, etc.

También es importante que en un principio se requiera de un soporte externo para la etapa de análisis cuantitativo de los riesgos, principalmente en la evaluación financiera de los proyectos, de forma tal que se estime de mejor manera, y con mayor confiabilidad, las reservas financieras por contingencia, y no se evalúen de forma subjetiva como un monto fijo equivalente a un porcentaje del costo total del proyecto; práctica de esta y muchas otras empresas (Serpell, 2013).

Por otra parte, toma importancia la asesoría de un experto externo en la gestión del conocimiento de la organización, que se puede definir como la función que planifica, coordina y controla los flujos de conocimiento que se producen en la empresa, en relación con sus actividades y su entorno, con el fin de crear unas competencias esenciales (Bueno, 1999).

Lo anterior se justifica en que se aprecia que los aprendizajes son adquiridos por los integrantes en forma aislada y se pierde cada vez que uno de ellos se desvincula de la empresa, o se olvida de ellos. Para evitar eso, se podría realizar una mejor preparación y difusión de las lecciones aprendidas en cuanto a la gestión del riesgo, que incluso podrían evolucionar y terminar por cambiar los planes y/o procedimientos de trabajo.

Las lecciones aprendidas deberían ser transmitidas a toda la compañía, considerando tanto los errores y fallas, como también los diferentes aciertos y experiencias positivas de cada uno de los integrantes de la empresa. Lo esencial es que se logre explicitar el conocimiento tácito que poseen las personas en torno al riesgo de sus procesos.

Finalmente, la importancia de una asesoría en gestión del conocimiento debería reflejarse en la etapa de estudio de propuestas, donde se puede considerar como un elemento de soporte base (Huidobro, 2009), utilizando la experiencia de proyectos anteriores para preparar las ofertas.

3. Procesos

El segundo atributo a mejorar en la empresa constructora se relaciona con los procesos que se llevan a cabo, que muchas veces consideran la gestión del riesgo pero de forma implícita e inconsistente. Mejorando esto, se reforzará la evolución desde un enfoque informal, a uno más formal y efectivo.

Se debe tener en consideración dos aspectos importantes, el primero es que “la gestión del riesgo debe ser aplicada sólo en la extensión en que se espera pueda añadir valor” (Hopkinson, 2011) y el segundo es que “los procesos de riesgos se deben enfocar en las etapas de identificación y respuesta, y no en la creación de modelos matemáticos avanzados del proyecto” (N. Smith, 2014).

De esta forma, y siendo consecuentes con el modelo de madurez que propone una mejora progresiva, no se debe aspirar a un desarrollo explosivo y la implementación de técnicas cuantitativas avanzadas o en el “estado del arte”, para todos los tipos de riesgos y en todos los aspectos del proyecto, sino que a la consolidación de las herramientas de identificación de riesgos y de análisis cualitativo.

Sin embargo, no se debe descartar el uso de herramientas cuantitativas en algunas etapas del proceso, que permitirán una evaluación objetiva y realista de la exposición al riesgo, así como una toma de decisiones mejor sustentada y más efectiva.

Incorporación del análisis de riesgos al sistema de gestión integrado

Para una incorporación efectiva de la gestión del riesgo a los procesos de la empresa, se debe considerar la inclusión de las diferentes etapas de gestión del riesgo en los documentos del sistema de gestión integrado.

Esta intervención se debe realizar sobre algunos de los procedimientos de la empresa revisados al momento de evaluar la madurez de la organización, y se recomienda incorporar las etapas de la forma presentada en la tabla de las páginas siguientes.

En el caso particular de la etapa de identificación de los riesgos, se recomienda considerar categorías y riesgos presentados en el Anexo 5, que corresponde a una recopilación de los riesgos identificados en la bibliografía, analizando las particularidades que se presentan en cada proyecto.

Tabla 8: Documentos a intervenir (elaboración propia)

Documento actual de la empresa analizada	Etapa de Gestión del Riesgo						Observaciones
	Planificación de Gestión	Identificación	Análisis Cualitativo	Análisis Cuantitativo	Planificación de Respuesta	Monitoreo y Control	
Manual del Sistema de Gestión Integrado	x						Se debería incorporar una política para la gestión del riesgo.
Manual de competencias, responsabilidad y autoridad oficina	x						Se debe asignar las responsabilidades para los procesos de gestión del riesgo.
Manual de competencias, resp y autoridad de obra	x						Se debe asignar las responsabilidades para los procesos de gestión del riesgo.
Manual de competencias, resp. y autoridad de bodega central	x						Se debe asignar las responsabilidades para los procesos de gestión del riesgo.
Manual de competencias, resp. y autoridad de maquinaria	x						Se debe asignar las responsabilidades para los procesos de gestión del riesgo.
Procedimiento de Control de documentos y registros	x						Se debería incorporar registros para las actividades de gestión del riesgo.
Procedimiento de Identificación , Control y Evaluación de los Requerimientos Legales y otros (Ambientales y SSO)	x	X	X		X	x	Se debe extender el análisis a los objetivos de costo, plazo y calidad.
Procedimiento de Preparación y Respuesta ante situaciones de Emergencia	x	X	X		X	x	Se debe extender el análisis a los objetivos de costo, plazo y calidad.
Procedimiento de Capacitación y Entrenamiento	x						Debe utilizarse para capacitar y entrenar en gestión del riesgo.
Procedimiento de Seguimiento, monitoreo y medición de desempeño						x	Se debe extender a los procedimientos relacionados con la gestión del riesgo.
Procedimiento de Auditorías internas						x	Se debe extender a los procedimientos relacionados con la gestión del riesgo.
Procedimiento de Acciones correctivas y Acciones Preventivas		X	X				Brinda pautas para la detección y determinación de las causas raíz de problemas (riesgos).
Procedimiento de Evaluación de Propuestas	x	X	X	x	X		Se debería desarrollar análisis cuantitativo para estimación de reservas de contingencia e imprevisto, así como para definir las coberturas de seguros.
Procedimiento de Adjudicación y Revisión de contrato		X	X		X		Debe evaluarse el riesgo transferido por el mandante, en cláusulas contractuales.
Procedimiento de Adquisiciones		X	X		X		Se debe considerar los riesgos asociados a la cadena de suministros.

Continuación Tabla 8: Documentos a intervenir (elaboración propia)

Documento actual de la empresa analizada	Etapa de Gestión del Riesgo						Observaciones
	Planificación de Gestión	Identificación	Análisis Cualitativo	Análisis Cuantitativo	Planificación de Respuesta	Monitoreo y Control	
Procedimiento de Manejo de subcontratos						x	Se debe realizar una profunda mejora.
Procedimiento de Control de obras		x	X			x	No considera el monitoreo de los riesgos, la identificación de nuevos riesgos, el análisis de las contingencias, etc.
Procedimiento de Inicio de obras	x	x	X		x		Se debería volver a identificar y analizar los riesgos.
Procedimiento de Cierre de obras						x	Se debe fortalecer los aspectos relacionados con el registro y difusión de las lecciones aprendidas.
Procedimiento de Identificación de Aspectos Ambientales y Determinación de Impactos Ambientales.	x	x	X		x	x	Sin observaciones.
Procedimiento de Manejo de Residuos						x	Sin observaciones.
Procedimiento de Identificación del Peligro, Evaluación del Riesgo y Medidas de Control	x	x	X		x	x	Sin observaciones.
Procedimiento de Investigación y Gestión de Incidentes						x	Debe extenderse a otros tipos de riesgos (más allá de sólo seguridad y salud ocupacional).
Instructivo de Objetivos y Programas del Sistema de Gestión Integrado	x					x	Permite identificar la efectividad del sistema de gestión del riesgo, en la medida en que se cumplen los objetivos.
Instructivo de Evaluación de Proveedores						x	Se debe considerar el desempeño real en proyectos previos para la contratación en futuros proyectos.
Instructivo de Elaboración programa de mediano plazo		x	X		x	x	Se debe implementar el análisis cualitativo.
Instructivo de Elaboración y manejo de programa maestro						x	En el programa impactado se debe incluir los riesgos manifestados en el transcurso del proyecto, registrándolos y tomando medidas de respuesta.
Instructivo de Elaboración de programa maestro de propuestas estandarizado		x	X	x	x		Se debería considerar una modelación (monte carlo u otra) que incorpore el impacto de los riesgos, de forma tal que se estime el nivel de incertidumbre asociado al plazo y recursos del proyecto y se considere al momento de formalizar la oferta.
Listado de proveedores aprobados						x	Se debe considerar el desempeño real en proyectos previos para la contratación en futuros proyectos.
Listados de subcontratistas aprobados						x	Se debe considerar el desempeño real en proyectos previos para la contratación en futuros proyectos.

Estudio de propuestas

El mandante transfiere el riesgo del proyecto al contratista, quien debe ser capaz de identificarlo, evaluarlo (en su impacto y ocurrencia) y considerarlo en el precio y programa de la oferta; sin embargo, esto rara vez se realiza de manera formal y metódica. Por lo general, la identificación del riesgo por parte del afectado no es total, lo que sucede por problemas en la licitación, falta de información o falta de tiempo (Huidobro, 2009),

La incorporación de la gestión de los riesgos desde la etapa de preparación de la oferta, posibilita al contratista a elaborar una propuesta menos riesgosa y con precios más agudos, incentivando a que los elementos del proyecto sean mejor clarificados y entendidos (N. Smith, 2014).

Sin embargo, en esta organización se detectó que al momento de cerrar la propuesta, la alta dirección consulta de manera informal riesgos que se pueden presentar en el proyecto a los encargados de su estudio, pero no se realiza un análisis riguroso.

Para remediar eso, se recomienda integrar la gestión del riesgo en el procedimiento de evaluación de propuestas, de la forma propuesta por Huidobro *et al.*, con las modificaciones pertinentes mostradas en la Ilustración 14.

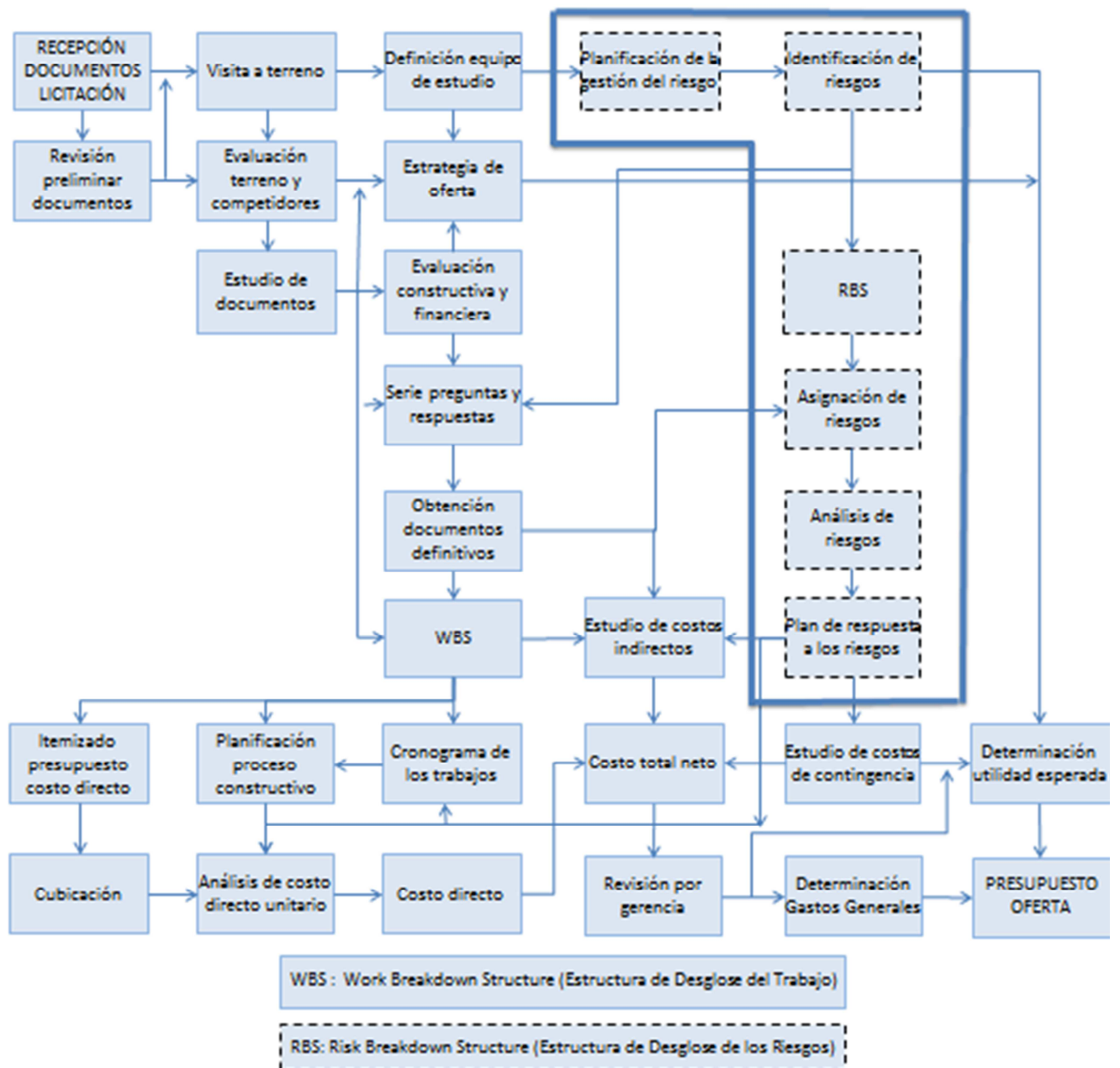


Ilustración 14: Diagrama de flujo para la gestión del riesgo en el proceso de estudio de propuestas (adaptado de Huidobro)

4. Cadena de suministro

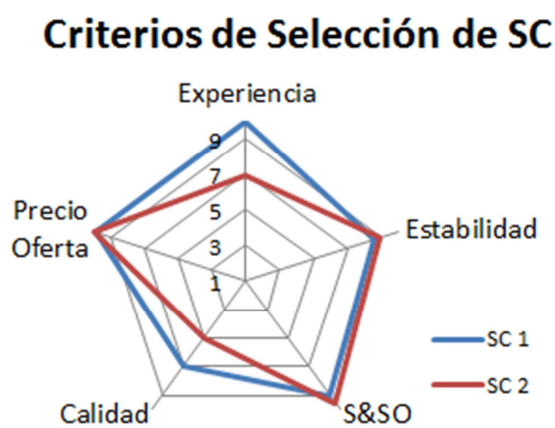
Los riesgos asociados al mandante principal se pueden mejorar por medio de las condiciones que se observa, ya poseen las empresas contratistas, y las recomendaciones presentadas en secciones anteriores; sin embargo, los subcontratos presentan un gran impacto sobre los objetivos de los proyectos y las empresas contratistas no consideran herramientas o técnicas que permitan preverlos ni enfrentarlos (ver Tabla I del Capítulo II).

Los problemas particulares asociados a la gestión del riesgo de los subcontratos se presentaron en el Capítulo VI, y a continuación se presentan recomendaciones que permitan superarlo, y en particular, logren lo siguiente:

- Ordenar, complementar y automatizar el procedimiento actual, sin alterarlo en demasía y conservar los aspectos positivos que contiene.
- Reforzar el sistema de selección, incorporando criterios no cost, así como el desempeño real en proyectos anteriores.
- Facilitar la asignación de responsabilidades entre las partes y clarificar mejor el alcance del trabajo, permitiendo ofertas más ajustadas y realistas.
- Centralizar la información relevante de los subcontratos, sus documentos y estatus.
- Generar trazabilidad y respaldo en los pagos a subcontratos, disminuyendo pérdidas por pagos que se realizan sin tener la justificación adecuada.

Selección del subcontrato

Para lograr una adecuada transferencia del riesgo por medio del subcontrato de algún servicio, se recomienda incorporar dentro del proceso de evaluación otros criterios más allá del económico (criterios “Non Cost” o “Non Price”), y considerar aspectos del subcontratista tales como la experiencia, la estabilidad, la calidad, etc. (Z. Hatush, 1997), lo que permite elaborar un gráfico comparativo como el que se muestra en la Ilustración 15.



**Ilustración 15: Criterios de selección de subcontratos
(elaboración propia)**

Todos estos criterios requieren indicadores de medición objetivos, que permitan evaluarlos y para ello se consideran algunas de las propuestas establecidas por los autores mencionados en esta sección. Respecto al criterio asociado al costo total de la oferta presentada por el subcontratista, se recomienda considerar el Valor Actual Neto (VAN), para poder diferenciar entre los subcontratistas que solicitan anticipo para poder operar y aquellos que no, lo que afecta al flujo de caja del proyecto (Z. Hatush, 1997).

Cada uno de los indicadores se evalúa en una escala comparativa con puntuaciones del 1 al 10 (asignando el máximo a la mejor) y se determina un valor promedio para cada criterio (esto aplica en los criterios que tienen más de un indicador).

Luego se establece un “peso relativo” a cada criterio, lo que depende, en parte, de la cantidad de criterios Non Cost (F. Waara, 2006). A continuación, en la Tabla 9, se presenta un resumen de los criterios, indicadores y ponderaciones a considerar.

Tabla 9: Criterios e indicadores para la selección de subcontratos (elaboración propia)

Criterio	Indicador(es)	Ponderación
Experiencia	Experiencia General (\$)	9,4%
	Experiencia en Trabajos Similares (\$)	
	Experiencia con Empresa (\$)	
	Experiencia con Cliente (\$)	
Estabilidad	Tamaño Relativo (Patrimonio / Costo)	9,4%
	Carga de Trabajo (Patrimonio / Proyectos Actuales)	
S&SO	S&SO (Índice de Gravedad)	9,4%
	S&SO (Índice Accidentabilidad)	
	S&SO (Índice de Frecuencia)	
Calidad	Calidad (ISO 9001; ISO 14001; OHSAS 18001)	9,4%
Precio Oferta	Precio Oferta (VAN)	62,4%

Gestión del subcontrato

La primera recomendación para mejorar la gestión del subcontrato es el desarrollo de Bases Administrativas Generales (BAG), de forma tal que se establezca una base común al trato con las empresas subcontratadas y se asegure el cumplimiento de requisitos mínimos.

Las BAG deben ser un documento flexible que considere aspectos relacionados con el sistema de gestión integrado, la exigencia de seguros y garantías, los procesos de planificación y control del trabajo del subcontrato, la recepción de las obras, el proceso de facturación y finiquito, y por último, las condiciones y forma en que las partes se sometan a arbitraje.

También se recomienda el uso de una plataforma que permita centralizar la información relacionada con los subcontratos que se consideran en los proyectos, facilitando el acceso a los diferentes documentos como la carta de licitación, la oferta, el contrato, los estados de pago, etc.

De esa forma, los tomadores de decisiones (gerente de proyecto, administrador de contratos, etc.) pueden actuar con mayor respaldo y seguridad, minimizando errores y pérdidas, con un sistema más integrado, como el que se presenta en la Ilustración 16.

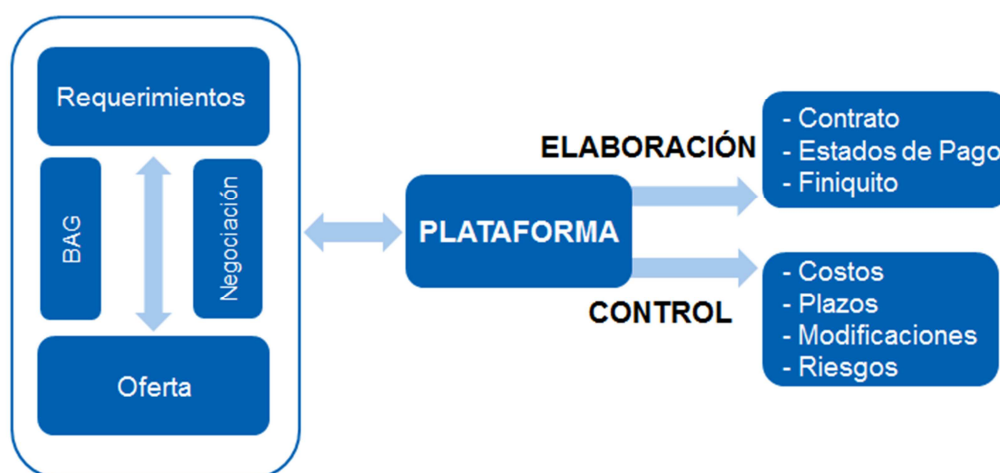


Ilustración 16: Gestión de subcontratos (elaboración propia)

Finalmente, se propone el uso de un procedimiento de manejo de subcontratos que considere el ciclo en su totalidad, desde el reconocimiento de la necesidad hasta el término de las relaciones, tal como se puede observar en la Ilustración.

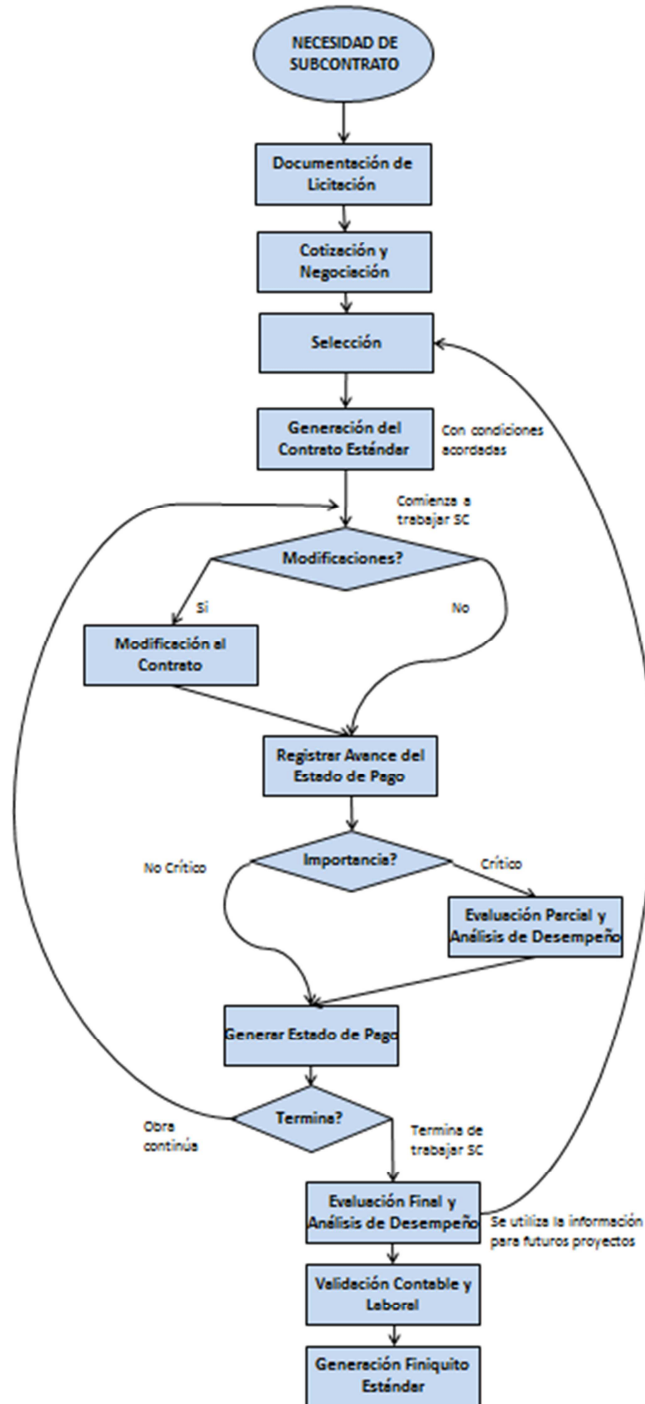


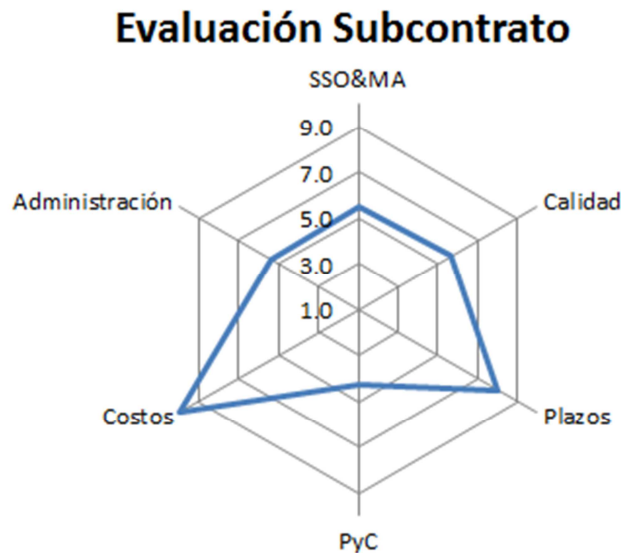
Ilustración 17: Procedimiento de subcontratos (elaboración propia)

Evaluación del subcontrato

Se propone una herramienta que reemplace al actual sistema para la evaluación de los subcontratos, debido a que en general es utilizado con poca frecuencia y la información que se genera, prácticamente no se utiliza ni para retroalimentar al subcontrato y mejorar su desempeño actual, ni para considerar si se le invitará a participar de futuros proyectos, o incluso se les dará preferencia por sobre otros que demostraron realizar una peor labor.

Las instancias de evaluación se presentaron en la sección anterior, diferenciando los subcontratos considerados no críticos para el proyecto, sobre los que sólo se realizará una evaluación final y aquellos críticos, que requieren evaluaciones parciales que permitan corregir desviaciones y, en un caso límite, tomar decisiones sobre su continuidad. Es importante tener en cuenta que el sistema de evaluación debe ser más bien motivacional que una herramienta de castigo (S. Maturana, 2004).

Para la evaluación se recomienda tomar en cuenta aspectos más amplios que sólo los técnicos, debido a que ocasionalmente generan externalidades que se presentan como una carga extra sobre el contratista principal, requiriendo de un respaldo en aspectos administrativos e incluso en el financiamiento directo a los trabajadores subcontratados.



**Ilustración 18: Evaluación subcontratos
(elaboración propia)**

CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES

1. Modelos de madurez en gestión del riesgo

Existe una serie de modelos de madurez para la gestión del riesgo, algunos son más bien descriptivos y permiten entender a nivel conceptual los diferentes aspectos que debe considerar una organización al momento de tomar acciones para gestionar los riesgos e identificar en forma expedita la condición en que se encuentran en el continuo que va desde un enfoque informal a uno formal. Otros modelos se desarrollan como herramientas de diagnóstico que permiten, por medio de cuestionarios, evaluar la gestión del riesgo en forma práctica y profunda.

Al estudiar estos modelos y relacionarlos con el año en que fueron gestados, se observa la tendencia de evolucionar desde aquellos descriptivos hacia los diagnósticos, que se muestran mucho más prácticos y útiles. Incluso, los autores de algunos de estos últimos reconocen haber elaborado su propuesta a partir de los primeros.

En el comienzo de este trabajo se esperaba que el modelo más apropiado fuera el desarrollado por Loosemore *et al.*, debido a ser específicamente para el rubro de la construcción, sin embargo, se consideró que era descriptivo y poco práctico para realizar un análisis acabado, por lo que finalmente se consideró como base un modelo del tipo diagnóstico que cuenta con un cuestionario bien desarrollado y de simple aplicación.

Sin embargo, éste tipo de modelos tampoco permite un análisis acabado y se observa que lo mejor es realizar un complemento entre ambos tipos (descriptivos y diagnósticos).

La adaptación final que se debió realizar se hizo en diversos aspectos, tales como el contenido del cuestionario en sus diversos atributos, la forma y extensión de la aplicación del modelo, la forma de asignación y representación del nivel de madurez, y finalmente, en las recomendaciones a seguir luego de identificar el modelo.

Luego de realizar este estudio se pudo comprobar que los modelos de madurez son herramientas efectivas para identificar la condición de las prácticas actuales y procesos de gestión del riesgo, así como la identificación de fortalezas, debilidades y oportunidades de mejoras, sin embargo, al ser desarrollados en el extranjero, requieren una adaptación a las empresas de ingeniería y construcción nacional, porque las prácticas y procesos son diferentes en nuestra industria.

Finalmente, es importante explicitar que en la bibliografía no se reconoce otro trabajo que considere el desarrollo de un modelo de madurez en gestión del riesgo, la implementación en un caso real y la generación de recomendaciones para mejorar.

2. Gestión del riesgo en empresas constructoras nacionales

En la aplicación del modelo a una empresa de construcción nacional, se pudo observar, que a pesar lo esperado, las empresas de construcción sí presentan herramientas que permiten realizar una gestión de los riesgos, aunque de manera informal y sin considerar las diversas etapas del proceso.

Visualizan los riesgos de los proyectos como eventuales problemas que podrían afectarlos, implementando técnicas para su identificación y planes para la respuesta, pero sin mediar un análisis profundo y desde la perspectiva del riesgo, que permita considerar y evaluar la probabilidad de ocurrencia y su impacto sobre los objetivos.

Para algunos tipos de riesgos se realiza un análisis cualitativo, sin embargo, se observa una reticencia a la utilización de herramientas para el análisis cuantitativo de los riesgos, por estimar que son muy complejas, poco aplicables, innecesarias, o que no añaden valor a los proyectos.

Otra característica de la gestión del riesgo que se realiza en este tipo de empresas, tiene relación con el nivel de unificación de los procesos, que prácticamente es nulo y se observa que cada una de las áreas de la organización, reconoce y se focaliza en los riesgos que los afectan sólo a ellas, sin llevar a cabo un trabajo integrado y más eficiente.

También se observa que frente a los eventuales problemas que se podrían generar en el proyecto, no se tiene una perspectiva que considere la cadena de suministros y cómo se realiza la transferencia de riesgos a través de ésta. Sobre este aspecto se realizó fuertes propuestas de mejora, poniendo hincapié en los subcontratos, que pueden ser utilizados como una potente herramienta para la transferencia de los riesgos de un proyecto, sí y sólo si, se trabajan de buena manera; de lo contrario pueden ser altamente perjudiciales.

En las empresas del rubro minero, la principal fortaleza se observa en la cultura que poseen en los riesgos y su gestión, principalmente adquirida e internalizada por los aspectos de Seguridad Salud Ocupacional y Medio Ambiente, sobre los que se manejan conceptos, herramientas y se tiene una actitud proactiva y responsable.

Este alto nivel en la gestión de los riesgos relacionados con la Seguridad y Salud Ocupacional, y Medio Ambiente, se alcanza porque los clientes exigen a las empresas contratistas que establezcan medidas y asignen recursos para evitar o mitigar cualquier daño.

Si junto con lo anterior, se considera que el principal interesado en el cumplimiento de los objetivos del proyecto es el cliente, se puede concluir que de forma paulatina pero sostenida, las empresas mandantes deberían comenzar a exigir a las empresas contratistas que extiendan sus prácticas de gestión de riesgo hacia otros aspectos, tales como el costo y el plazo, de forma tal que promuevan la formalización y mejor desempeño en todas las áreas principales en que hoy no se gestiona de buena manera el riesgo.

3. Recomendaciones para mejorar en cualquier empresa constructora del medio nacional

El principal desafío que deben enfrentar las empresas para mejorar la gestión del riesgo es tomar medidas que apunten a formalizar el enfoque que presentan hacia esta labor, estableciendo procesos estructurados que puedan ser implementados por cualquier integrante de la organización. Para lograr esto, es deseable que la alta dirección genere y promueva una política relacionada con la gestión de los riesgos, que facilite una transición estable desde lo informal a lo formal.

En cuanto a los atributos evaluados con el modelo de madurez, la principal y más urgente oportunidad de mejora, se observa en la asignación de recursos para la gestión del riesgo, en la que se debe empoderar a los integrantes del proyecto para que se responsabilicen y colaboren con las distintas etapas, aunque la labor preponderante debe ser asumida por el director de proyecto.

Además, se debe generar una estructura de incentivos para que el personal se capacite en esta temática, y la organización debe asesore por un experto externo en la etapa de análisis cuantitativo y en la gestión del conocimiento, que es una herramienta fundamental para estos fines.

Otra oportunidad de mejora se observa en los procesos existentes al interior de las organizaciones, en los que debe incorporarse en forma explícita las diversas etapas de riesgos. Los procesos son regulados por medio de los documentos del sistema de gestión integrado, y éstos deben ser intervenidos de forma tal que todas las áreas de la empresa tengan participación y consideren en forma integrada la amplitud de riesgos a los que se ven expuestas.

La última mejora que se sugiere deberían considerar las empresas constructoras se refiere a la forma en que se transfieren los riesgos a lo largo de la cadena de suministro, y si bien, presentan herramientas para controlar su relación con el cliente, se observan grandes falencias en la relación contractual con los subcontratos y en la gestión de los riesgos relacionados con ellos.

Es por eso que se realiza una serie de propuestas para mejorar en este t3pico, considerando el problema de forma integral, partiendo desde el inicio de la relaci3n, con el proceso de selecci3n de la empresa subcontratista, siguiendo con el desarrollo del proyecto y todo el control, y terminando con las relaciones elaborando el finiquito y la evaluaci3n del desempe1o para considerar la invitaci3n a participar en futuros proyectos.

Como resultado de este trabajo se reconoce que las empresas de ingenier3a y construcci3n nacional poseen el desarrollo suficiente para establecer sistemas estructurados y formales que les permitan tomar medidas efectivas para enfrentar los riesgos a los que se encuentran expuestas, sin embargo, requieren de una acci3n proactiva por parte de la alta direcci3n para avanzar en esta direcci3n, partiendo como base con la asignaci3n de los recursos m3nimos necesarios.

BIBLIOGRAFÍA

- Bueno, E. (1999). Gestión del conocimiento, aprendizaje y capital intelectual.
- C. Chapman, S. W. (2003). *Project risk management*. John Wiley & Sons.
- C. Chapman, S. W. (2011). *How to manage project opportunity and risk*. Wiley.
- Cámara Chilena de la Construcción. (2013). *Informe Macroeconomía y Construcción N°39*. Santiago, Chile.
- F. Waara, J. B. (2006). Price and non price criteria for contractor selection. *Journal of construction engineering and management*, 797-804.
- Hillson, D. (1997). Towards a risk maturity model. *The International Journal of Project & Business Risk Management*, Vol 1 N1, 35-45.
- Hopkinson, M. (2011). *The Project Risk Maturity Model*. Gower.
- Hubbard, D. (2009). *The failure of risk management*. Wiley.
- Huidobro, M. (2009). Inclusión de la gestión del riesgo en el estudio de ofertas para licitaciones de proyectos de construcción. *Revista de la Construcción Vol 8 N2*, 27-37.
- J. Mentzer, W. D. (2001). Defining supply chain management. *Journal of Bussiness Logistics Vol 22, N2*, 1-25.
- Jüttner, U. (2005). Supply chain risk management: understanding the business requirements from a practitioner perspective. *The International Journal of Logistics Management*, 120-141.
- L. Alarcón, C. M. (2002). Performance modeling for contractor selection. *Journal of Management in Engineering*, 52-60.
- M. Loosemore, J. R. (2006). *Risk management in projects*. Taylor & Francis.
- Marchant, A. (2012). *Desarrollo de guía de recomendaciones para la gestión del riesgo en proyectos de construcción, utilizando la metodología PMBOK*. Santiago, Chile: Universidad de Chile.
- N. Smith, T. M. (2014). *Managing risk in construction projects*. Wiley - Blackwell.
- Öngel, B. (2009). *Assessing risk management maturity: a framework for the construction companies*. Middle East Technical University.
- P. Goodwin, G. W. (2009). *Decision analysis for management judgment*. Wiley.
- P. Zou, G. Z. (2007). Understanding the key risks in construction projects in China. *International Journal of Project Management Vol 25*, 601-614.

- P. Zou, Y. C. (2010). Understanding and improving your risk management capability. *Journal of Construction Engineering and Management Vol 136*, 854-863.
- Palma, M. (2007). *Causas de reclamos en proyectos de construcción y formas de reducir su ocurrencia*. Santiago, Chile: Universidad Católica.
- Project Management Institute. (2002). *Risk management maturity level development*.
- Project Management Institute. (2008). *Project Management Body of Knowledge*.
- RAE. (2014, Julio 17). *Real Academia Española*. Retrieved from <http://www.rae.es/>
- S. Maturana, L. A. (2004). *Achieving collaboration in the construction supply chain: an onsite subcontractor's evaluation methodology*. Retrieved Abril 20, 2014, from GEPUC: http://www.gepuc.cl/wp-content/uploads/2012/11/1_Achieving-Collaboration-in-the-Construction-Supply-Chain_An-onsite-subcontractors-Evaluation-Methodology.pdf
- Serpell, A. (2013). *Apunte de clases curso gestión del riesgo en proyectos*.
- Z. Hatush, M. S. (1997). *Criteria for contractor selection*. Retrieved Mayo 16, 2014, from Queensland University of Technology: <http://eprints.qut.edu.au/4435/>

ANEXO 1: Cuestionario Öngel

1 CONSCIENCIA / CULTURA

Creencia en el valor de la gestión del riesgo

1.1 ¿Usted cree que la gestión del riesgo es necesaria para su organización?

Por favor seleccione la casilla adecuada

- Para nada
 No estoy seguro
 Si
 Definitivamente

Actitud hacia la gestión del riesgo

1.2 ¿Cuál describe mejor la actitud frente a la gestión del riesgo por parte de su organización?

Por favor seleccione la casilla adecuada

- La gestión del riesgo no es esencial para alcanzar nuestros objetivos, incluso se percibe como una distracción y pérdida de tiempo
- Aunque la gestión del riesgo pueda tener algunos beneficios, los gastos extra que genera y el valor que añade a nuestra organización son cuestionables
- Aunque no todos los beneficios son obtenidos de forma consistente, estamos conscientes del valor y beneficios de la gestión del riesgo
- La gestión del riesgo es un factor crítico para el éxito y puede mejorar en forma significativa el desempeño del negocio; los beneficios de la gestión del riesgo se demuestran en varias aplicaciones.

1.3 Impacto de la gestión del riesgo en los siguientes criterios de éxito

Por favor seleccione la casilla adecuada para cada criterio

Criterios relacionados con la compañía y el	Ninguno	Bajo	Medio	Alto
Minimizar costo / Aumentar rentabilidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reducir tiempo de los proyectos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aumentar calidad de los proyectos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aumentar la seguridad y confiabilidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fortalecer la reputación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aumentar el aprendizaje de la organización	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aumentar el nivel de comunicación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fortalecer el espíritu de equipo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Asegurar mejores relaciones con las partes del proyecto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Minimizar conflictos /disputas legales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aumentar la satisfacción del cliente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otra (por favor especificar).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Compromiso de la alta dirección

1.4 ¿Cómo evaluaría usted el enfoque de la alta dirección hacia la gestión del riesgo?

Por favor seleccione la casilla adecuada

- No hay preocupación, no hay apoyo
- Entregan estímulos parciales y apoyo pasivo
- Apoyan la gestión del riesgo
- Compromiso total con la gestión del riesgo, promocionan, apoyan y exigen reporte de los riesgos

Comunicación de la información de riesgos

1.5 ¿Usted cree que la comunicación/compartir de la información relacionada con los riesgos (si no es confidencial) minimiza los riesgos?

Por favor seleccione la casilla adecuada

- Para nada
 No estoy seguro
 Si
 Definitivamente

2 PRÁCTICAS

Formalización de las prácticas

2.1 ¿Cómo describiría usted las prácticas de gestión del riesgo en su organización?

For favor seleccione la casilla adecuada para cada criterio de desempeño del proyecto

	Costo y Tiempo	Calidad	S&SO*	MA*
Los riesgos no se enfrentan hasta que se convierten en un problema actual, no hay prácticas de gestión del riesgo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se practica la gestión del riesgo sólo en algunos proyectos selectos, usualmente como respuesta a la demanda del cliente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se gestionan los riesgos en la mayoría de los proyectos y se realizan esfuerzos por estandarizar las prácticas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se gestionan los riesgos en todos los proyectos, en forma sistemática, habitual y estandarizada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*S&SO: Salud y Seguridad Ocupacional, MA: Medio Ambiente

Alcance de las prácticas de gestión del riesgo

2.2 ¿Cuál es el alcance de las prácticas de gestión del riesgo en su organización?

For favor seleccione la casilla adecuada para cada tipo de proyecto

	Proyectos Nacionales	Proyectos Internacionales
No aplicable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A nivel de proyecto (todos los riesgos del proyecto son cubiertos, pero no hay una planificación transversal a todos los proyectos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A nivel de organización (todos los riesgos del proyecto, los riesgos en otros proyectos y otras partes de la organización están todos cubiertos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A nivel de cadena de suministros (además de a nivel organizacional, los riesgos relacionados con los miembros de la cadena de suministros también son tomados en cuenta)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Integración de la gestión del riesgo con otras tareas de la dirección de proyectos

2.3 ¿Cómo considera usted que es el nivel de integración de la gestión del riesgo con otras tareas de gestión en su organización?

For favor seleccione la casilla adecuada para cada tarea

		Nivel de integración				
		Ninguna	Baja	Media	Alta	
Tareas de dirección de proyec	Planificación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Estimación de costos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Gestión de recursos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Aseguramiento y gestión de la calidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Gestión de la cadena de suministros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Administración de contratos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Gestión de seguridad y salud ocupacional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Gestión de impacto ambiental	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Gestión del valor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Otra (por favor especificar).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Tareas de gestión corporativa	Desarrollo del negocio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Planificación estratégica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestión financiera / portafolio		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gestión de suministros		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gestión de recursos humanos		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Otra (por favor especificar).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

3 RECURSOS

Presupuesto para gestión del riesgo

3.1 ¿Su organización tiene un presupuesto asignado para la gestión del riesgo (presupuesto para capacitación, herramientas, expertos, etc.)?

Por favor seleccione la casilla adecuada

- No hay presupuesto ni tiempo asignado para la gestión del riesgo
- Asignación de presupuesto no es consistente, depende del proyecto
- Presupuesto asignado para todos los proyectos
- Presupuesto asignado para gestión del riesgo y para mejorar las prácticas de gestión de riesgos

Personal enfrentando la gestión del riesgo

3.2 ¿Quién enfrenta la gestión del riesgo en su organización?

Por favor seleccione la casilla adecuada

- Consultores externos
- Alta dirección
- En proyectos nacionales regulares, personal experimentado involucrado en el proyecto lo enfrenta, cuando el proyecto es internacional o riesgoso, un área o equipo para la gestión del riesgo es asignado
- Un área o equipo para la gestión del riesgo, con capacitaciones avanzadas en gestión del riesgo

Entrenamiento en gestión del riesgo

3.3 ¿Existe entrenamiento / desarrollo personal en el área de gestión del riesgo en su organización?

Por favor seleccione la casilla adecuada

- Ninguno
- A veces / no es frecuente
- Se entrena en gestión del riesgo cuando se requiere
- Existe entrenamiento para fortalecer las habilidades en gestión del riesgo, se incentiva la capacitación

4 PROCESOS

Identificación de los riesgos

4.1 Al principio de cada proyecto, ¿se identifican los riesgos como una actividad estándar?

Seleccione la opción que más se ajusta a su organización

- A veces se tienen algunas discusiones al alcance del proyecto e información relevante, pero no se tiene un proceso re
- Nuestra organización posee algunos métodos formales (uso de listas de chequeo, formularios automatizados, diagramas de influencia, sesiones de brainstorming, etc.) para identificar los riesgos del proyecto, pero es considerado como una práctica estándar sólo para grandes proyectos.
- Se aplica un proceso de identificación de riesgos de manera formal en la mayoría de los proyectos
- Se ejecuta un proceso documentado y repetible para identificar los riesgos, y un proceso de mejora para identificar completamente los riesgos en la forma más temprana posible

4.2 Cuando se identifican los riesgos, ¿cuáles objetivos del proyecto se consideran?

Por favor seleccione la casilla adecuada

- Sólo se considera la rentabilidad (sólo el impacto en los costos)
- Impacto en tiempo y costo
- Impacto en calidad, salud y seguridad, medio ambiente, etc., así como el tiempo y costo
- Objetivos de largo plazo, así como la reputación, etc., además de todos los objetivos tangibles e intangibles

4.3 ¿Cuál describe mejor los riesgos identificados?

Seleccione la opción que más se ajusta a su organización

- Riesgos relacionados con el proyecto en sí mismo, por ejemplo, cambios de diseño, problemas técnicos, baja productividad de la mano de obra (evaluación de los riesgos técnicos)
- Riesgos relacionados con el contexto general, por ejemplo, condiciones imprevistas del clima, riesgos relacionados con la sociedad, política, factores de economía nacional, así como riesgos del proyecto
- Riesgos relacionados con la compañía, por ejemplo, falta de experiencia o personal en una determinada área (evaluación de riesgos organizacionales) así como riesgos del proyecto y del país
- Riesgos relacionados con la cadena de suministros, por ejemplo, pobre flujo de información entre las partes, inexperiencia del subcontratista (evaluación de los riesgos de la cadena de suministros; cliente, compañero de consorcio, subcontratistas) así como los riesgos del proyecto, del país y de la compañía

Participación en la gestión del riesgo

4.4 ¿Quiénes se involucran en el proceso de identificación de los riesgos?

Seleccione la opción que más se ajusta a su organización

- Individuo responsables por la gestión del riesgo
- Personas experimentadas involucradas en el proyecto
- Un equipo de identificación de riesgos compuesto de personas experimentadas de la compañía
- Stakeholders externos y proveedores clave participan en la identificación de los riesgos, así como profesionales de la compañía

Análisis de los riesgos

4.5 ¿Se realiza un análisis sistemático de los riesgos?

Elija la opción que más se ajusta a su organización

- No existe un enfoque sistemático, los impactos se evalúan intuitivamente
- Evaluación de los riesgos usando métodos cualitativos, tales como las técnicas de priorización de riesgos (checklist de riesgos), matrices de probabilidad e impacto
- Análisis de los riesgos utilizando herramientas estadísticas así como métodos cualitativos
- Análisis de los riesgos utilizando métodos avanzados (simulación, pruebas de sensibilidad, etc.) y softwares relacionados / herramientas de análisis de decisiones

Bases de datos de información de riesgos

4.6 ¿Su organización posee una base de datos de riesgos típicos encontrados y experiencias relacionadas?

Por favor seleccione la casilla adecuada para cada criterio de desempeño del proyecto

	Costo y Tiempo	Calidad	S&SO*	MA*
No, lo miembros del equipo toman las decisiones basados en sus propias experiencias pasadas y discusiones con el equipo de proyecto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No hay un método específico para recolectar información histórica, a pesar de que alguna información histórica acerca de tendencias generales de riesgos en proyectos similares puede	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Información histórica tal como los riesgos comunes y gatilladores de riesgos son recolectados y organizados en una base de datos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Además de recolectar la información tal como los riesgos comunes y gatilladores de riesgos, nuestra base de datos histórica es sujeta a un proceso de mejoramiento continuo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*S&SO: Salud y Seguridad Ocupacional, MA: Medio Ambiente

Desarrollo de la respuesta al riesgo

4.7 ¿Su organización determina estrategias de mitigación o planes de contingencia para los futuros eventos de riesgo?

Por favor seleccione la casilla adecuada

- No, en gran parte, se consideran los riesgos a medida que emergen
- Tenemos algunas reuniones informales para generar estrategias para hacer frente a los futuros eventos de riesgo. En grandes proyectos, realizamos planes de contingencia para los riesgos de corto plazo, así como estrategias de
- En la mayoría de los proyectos, se desarrollan planes de contingencia y estrategias de mitigación para cada riesgo, de esta forma las reservas del proyecto pueden cubrir esos riesgos cuando se necesiten
- En todos los proyectos, planes de gestión del riesgo, de contingencia y de asignación de riesgos son preparados, y estrategias de control de riesgos son formuladas así como estrategias de financiamiento de riesgos.

Monitoreo y control del riesgo

4.8 ¿Su organización tiene un proceso para monitorear los riesgos?

Por favor seleccione la casilla adecuada

- No
- Nuestro equipo de proyecto aplica su propia forma de gestionar y controlar los riesgos, pero no de manera formal. Las responsabilidades son asignadas por cada riesgo a medida que se manifiestan
- Si, existe un proceso formal genérico para rastrear los riesgos en forma activa y cotidiana, aplicada en la mayoría de los proyectos
- Un proceso formal y genérico para monitorear los riesgos se utiliza en cada proyecto y los planes para la gestión del riesgo se actualizan en forma periódica

Evaluación del riesgo

4.9 ¿Existe un sistema de documentación para las actividades de gestión del riesgo?

Por favor seleccione la casilla adecuada

- Ninguno
- Reportes preparados sobre una base ad-hoc y rellena
- Siempre se preparan reportes, se almacenan copias duras y se comparten
- Se preparan reportes, se almacenan en computador, se comparten y utilizan en proyectos futuros

ANEXO 2: Afirmaciones Zou *et al.*

PERSPECTIVAS DE LA GERENCIA (PERSONAS Y LIDERAZGO) EN RELACIÓN AL RIESGO

Alta dirección toma parte activa en las actividades de gestión del riesgo, apoya e incentiva la gestión del riesgo

¿Qué tan seguido son evaluadas las capacidades de gestión del riesgo al interior de la organización?

¿En qué extensión la información de gestión del riesgo es distribuida y comunicada a todos los participantes del proyecto dentro de la organización?

¿En qué extensión las herramienta y técnicas de gestión del riesgo son utilizadas e integradas en el proyecto?

¿En qué extensión son dedicados los recursos al proyecto de acuerdo a la severidad del riesgo identificado?

CULTURA ORGANIZACIONAL DEL RIESGO

Hay un cúmulo de confianza dentro de la organización y el equipo de proyecto en relación con la gestión de riesgos

¿En qué extensión los miembros del equipo se adueñan de los riesgos durante la implementación del riesgo?

La responsabilidad de la gestión del riesgo es distribuida y llevada a cabo por todos los miembros del equipo

¿En qué extensión los eventos de riesgo son abiertamente comunicados dentro de la organización?

La gestión del riesgo es ampliamente aceptada y practicada en todos los niveles dentro del a organización

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS

Los riesgos potenciales son identificados cada vez para nuevos proyectos

Un método sistemático de identificación es utilizado para asegurar que los riesgos principales son identificados

La información de los riesgos identificados es procesada, agrupada y comunicada a todos los participantes del

Los riesgos identificados son revisados en forma consistente y reevaluados durante todos los procesos del proyecto

Los riesgos reales encontrados son comparados con los riesgos identificados inicialmente

ANÁLISIS DE LOS RIESGOS

Todos los participantes del proyecto son capaces de realizar análisis básicos de riesgos tales como análisis cualitativos y cuantitativos

La probabilidad de ocurrencia y la magnitud de los impactos de un riesgo son evaluados en forma exhaustiva luego de ser identificadas

Las herramientas y aplicaciones cualitativas o cuantitativas de análisis de riesgo son utilizadas para evaluar los riesgos identificados

Luego de evaluar los resultados analíticos de los riesgos identificados, se utiliza para ayudar en la toma de desiciones para responder frente a los riesgos

Los resultados del análisis del riesgo son usados como base para la asignación y distribución de recursos a los

PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA GESTIÓN DE LOS RIESGOS

Los riesgos son identificados, analizados, respondidos y continuamente monitoreados a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto

El flujo de la información de gestión del riesgo se traspasa y comunica a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto

Los procesos de gestión de riesgo se enlaza con los procesos cotidianos de negocio de la organización

Un proceso de gestión del riesgo estandarizado se aplica a todos los proyectos dentro de la organización

¿Qué tan seguido los procesos de gestión del riesgo son revisados para asegurar su efectividad?

ANEXO 3: Cuestionario Adaptado

1 CONSCIENCIA / CULTURA

1.1 ¿Usted cree que la gestión del riesgo es necesaria para su organización?

Por favor seleccione la casilla adecuada

- No
 Puede Ser
 Si
 Si, es imprescindible

1.2 ¿Cuál de las siguientes opciones describe de mejor manera la actitud frente a la gestión del riesgo por parte de su organización?

Por favor seleccione la casilla adecuada

- La gestión del riesgo no es esencial para alcanzar nuestros objetivos, incluso se percibe como una distracción y pérdida de tiempo
 Aunque la gestión del riesgo pueda tener algunos beneficios, los gastos extra que genera y el valor que añade a nuestra organización son cuestionables
 Aunque no todos los beneficios son obtenidos de forma consistente, estamos conscientes del valor y beneficios de la gestión del riesgo
 La gestión del riesgo es un factor crítico para el éxito y puede mejorar en forma significativa el desempeño del negocio; los beneficios de la gestión del riesgo se demuestran en varias aplicaciones.

1.3 Impacto de la gestión del riesgo en los diversos criterios de éxito relacionados con los proyectos y la compañía

Por favor seleccione la casilla adecuada para cada criterio

	Ninguno	Bajo	Medio	Alto
Minimizar costo / Aumentar rentabilidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reducir el tiempo de los proyectos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aumentar la calidad de los proyectos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aumentar la certeza y confiabilidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mejorar la reputación de la empresa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aumentar el aprendizaje de la organización	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aumentar el nivel de comunicación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fortalecer el espíritu de equipo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Asegurar mejores relaciones con las partes interesadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Minimizar conflictos /disputas legales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aumentar la satisfacción del cliente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otra (por favor especificar).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.4 ¿Cómo evaluaría usted el enfoque de los gerentes en la gestión del riesgo?

Por favor seleccione la casilla adecuada

- No hay preocupación, no hay apoyo
 Entregan estímulos parciales y apoyo pasivo
 Apoyan la gestión de los riesgos
 Compromiso total con la gestión del riesgo, promocionan, apoyan y exigen reporte de los riesgos

1.5 ¿Usted cree que la comunicación (compartir) de la información relacionada con los riesgos los minimiza? (si no es confidencial)

Por favor seleccione la casilla adecuada

- Para nada
 Puede ser
 Si
 Definitivamente

2 PRÁCTICAS

2.1 ¿Cómo describiría usted las prácticas de gestión del riesgo en su organización?

Por favor seleccione la casilla adecuada para cada criterio de desempeño del proyecto

	Costo	Plazo	Calidad	Salud y Seguridad Ocupacional	Medio Ambiente
Los riesgos no se enfrentan hasta que se convierten en problemas reales, no hay prácticas de gestión de riesgos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se practica la gestión del riesgo sólo en algunos proyectos selectos, generalmente como exigencia del cliente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se gestionan los riesgos en la mayoría de los proyectos y se realizan esfuerzos por estandarizar las prácticas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se gestionan los riesgos en todos los proyectos, en forma sistemática, habitual y estandarizada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.2 ¿Cuál es el alcance de las prácticas de gestión del riesgo en su organización?

Por favor seleccione la casilla adecuada para cada tipo de proyecto

- No se hace
- A nivel de proyecto (los riesgos del proyecto se consideran, pero no hay una planificación transversal a todos los proyectos)
- A nivel de organización (todos los riesgos del proyecto, los riesgos en otros proyectos y otras partes de la organización están todos cubiertos)
- A nivel de cadena de suministros (además de abarcar su organización completa, los riesgos relacionados con los miembros de la cadena de suministros son considerados también)

2.3 ¿Cómo considera usted que es el nivel de integración de la gestión del riesgo con otras tareas de gestión en su organización? (A nivel de proyecto)

Por favor seleccione la casilla adecuada para cada tarea

	Ninguna	Baja	Media	Alta
Planificación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Estimación de costos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestión de recursos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aseguramiento y gestión de la calidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestión de la cadena de suministros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Administración de contratos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestión de seguridad y salud ocupacional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestión de impacto ambiental	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Innovación y Desarrollo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otra (por favor especificar).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.4

¿Cómo considera usted que es el nivel de integración de la gestión del riesgo con otras tareas de gestión en su organización? (A nivel de empresa)

Por favor seleccione la casilla adecuada para cada tarea

	Ninguna	Baja	Media	Alta
Desarrollo del negocio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Planificación estratégica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestión financiera / portafolio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestión de suministros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestión de recursos humanos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otra (por favor especificar).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3 RECURSOS

3.1 ¿Su organización tiene un presupuesto asignado para la gestión del riesgo (presupuesto para capacitación, herramientas, expertos, etc.)?

Por favor seleccione la casilla adecuada

- No hay presupuesto ni tiempo asignado para la gestión del riesgo
- Asignación de presupuesto no es consistente, depende del proyecto
- Presupuesto asignado para todos los proyectos
- Presupuesto asignado para gestión del riesgo y para mejorar las prácticas de gestión

3.2 ¿Quién realiza la gestión del riesgo en su organización?

Por favor seleccione la casilla adecuada

- Algunos individuos por iniciativa propia, aunque no hay mayores capacidades y habilidades relacionadas con la gestión del riesgo
- Individuos que tienen un conocimiento limitado. Se necesita apoyo externo para gestionar los riesgos
- Expertos "de la casa" con educación formal en gestión de riesgos. Se necesita un apoyo externo en forma limitada
- Existe una unidad o equipo de gestión del riesgo, con formación y entrenamiento avanzados

3.3 ¿Existe entrenamiento o capacitación en el área de gestión del riesgo en su organización?

Por favor seleccione la casilla adecuada

- Ninguno
- A veces, no es frecuente
- Se entrena en gestión del riesgo cuando se requiere
- Existe entrenamiento en forma regular para fortalecer las habilidades, se incentiva la capacitación

4 PROCESOS

4.1 Al principio de cada proyecto, ¿ se identifican los riesgos como una actividad estándar?

Seleccione la opción que más se ajusta a su organización

- A veces se tienen algunas discusiones al alcance del proyecto e información relevante, pero no se tiene un proceso regular
- Se tienen algunos métodos formales para identificar los riesgos del proyecto, pero se considera como una práctica estándar sólo para grandes proyectos (uso de listas de chequeo, formularios automatizados, diagramas de influencia, sesiones de brainstorming, etc.)
- Se aplica un proceso de identificación de riesgos de manera formal en la mayoría de los proyectos
- Se ejecuta un proceso documentado y repetible para identificar los riesgos, y un proceso de mejora para identificar completamente los riesgos en la forma más temprana posible

4.2 Cuando se identifican los riesgos, ¿cuáles objetivos del proyecto se consideran?

Por favor seleccione la casilla adecuada

- Usualmente sólo se consideran los riesgos de Medio Ambiente y Salud y Seguridad Ocupacional
- Además de los riesgos de Medio Ambiente y Seguridad Ocupacional, se considera la rentabilidad (impacto en los costos)
- Impacto en calidad, salud y seguridad, medio ambiente, etc., así como tiempo y costo
- Los objetivos de largo plazo, como la reputación, etc., así como todos los objetivos tangibles o no del proyecto

4.3 ¿Cuál describe de mejor manera los riesgos identificados?

Seleccione la opción que más se ajusta a su organización

- No se identifican los riesgos en forma sistemática
- Riesgos relacionados con el proyecto y el contexto general. Ej: condiciones climáticas imprevisibles, factores sociales, políticos, económicos del país, etc.
- Riesgos relacionados con el proyecto, el contexto y la compañía. Ej: condiciones climáticas imprevisibles, factores sociales, políticos, falta de experiencia del equipo en alguna área en particular, etc.
- Riesgos relacionados con el proyecto, el contexto, la compañía y la cadena de suministros. Ej: flujo de información entre las partes, inexperiencia del subcontratista, etc.

4.4 ¿Quiénes se involucran en la identificación de los riesgos?

Seleccione la opción que más se ajusta a su organización

- Algunos individuos de forma aislada
- Personal experimentado que forma parte del proyecto
- Un equipo especializado que forma parte del proyecto
- Profesionales expertos de la compañía, junto con stakeholders y proveedores clave

4.5 ¿Se realiza un análisis sistemático de los riesgos?

Por favor seleccione la casilla adecuada para cada criterio de desempeño del proyecto

	Costo	Plazo	Calidad	Seguridad y Salud Ocupacional	Medio Ambiente
No existe un análisis sistemático	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los riesgos se analizan en forma cualitativa, por medio de listas de riesgos, matrices de probabilidad e impacto, etc.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los riesgos se analizan en forma cualitativa y cuantitativa, utilizando herramientas estadísticas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los riesgos se analizan utilizando métodos avanzados (simulaciones, análisis de sensibilidad, etc.), softwares especializados y herramientas para análisis de decisiones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.6 ¿Su organización posee una base de datos de riesgos típicos encontrados y experiencias relacionadas?

Por favor seleccione la casilla adecuada para cada criterio de desempeño del proyecto

	Costo	Plazo	Calidad	Seguridad y Salud Ocupacional	Medio Ambiente
No, se toman decisiones basadas en experiencias pasadas propias y discusiones con el equipo de proyecto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No hay un método para reunir información histórica, aunque se ha reunido alguna información de la tendencia de los riesgos en proyectos similares	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se recopila y organiza en una base de datos la información de los riesgos y sus eventos gatilladores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Además de reunir la información relacionada con los riesgos y sus eventos gatilladores, la base de datos es sometida a un proceso de mejoramiento y actualización continua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.7

¿Su organización determina estrategias de mitigación o planes de contingencia para los futuros eventos de riesgo?

Por favor seleccione la casilla adecuada para cada criteri de desempeño del proyecto

	Costo	Plazo	Calidad	Seguridad y Salud Ocupacional	Medio Ambiente
No, se consideran los riesgos a medida que se presentan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se tienen algunas estrategias para lidiar con los riesgos futuros. En grandes proyectos, se realizan planes de contingencia para los riesgos de corto plazo, así como estrategias de mitigación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En la mayoría de los proyectos se desarrollan planes de contingencia y estrategias de mitigación para cada tipo de riesgo, asignando recursos para cubrir estos ítems cuando son requeridos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En todos los proyectos se desarrollan planes de gestión de los riesgos, contingencia y asignación, así como estrategias de control y financiamiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.8 ¿Su organización tiene un proceso para monitorear los riesgos?

Por favor seleccione la casilla adecuada para cada criteri de desempeño del proyecto

	Costo	Plazo	Calidad	Seguridad y Salud Ocupacional	Medio Ambiente
No	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nuestro equipo de proyecto aplica su propia forma de gestionar y controlar los riesgos, pero no de manera formal. Las responsabilidades son asignadas por cada riesgo a medida que se manifiestan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Si, existe un proceso formal genérico para rastrear los riesgos en forma activa y cotidiana, aplicada en la mayoría de los proyectos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Un proceso formal y genérico para monitorear los riesgos se utiliza en cada proyecto y los planes para la gestión del riesgo se actualizan en forma periódica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.9 ¿Existe un sistema de documentación para las actividades de gestión del riesgo?

Por favor seleccione la casilla adecuada para cada criteri de desempeño del proyecto

	Costo	Plazo	Calidad	Seguridad y Salud Ocupacional	Medio Ambiente
Ninguno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se preparan reportes de manera informal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Siempre se preparan reportes, se almacenan copias duras y se	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se preparan reportes, se almacenan en computador, se comparten y utilizan en proyectos futuros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ANEXO 4: Frecuencia de Resultados

Atributo	Pregunta	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
Cultura	1.1	0	1	20	14
	1.2	1	6	16	12
	1.3	0	2	16	17
	a	1	1	9	24
	b	1	5	11	18
	c	2	6	12	15
	d	0	3	9	23
	e	0	3	10	22
	f	0	1	12	22
	g	2	8	12	13
	h	2	8	13	12
	i	2	2	19	12
	j	2	2	8	23
	k	1	4	9	21
	1.4	3	16	13	3
	1.5	5	5	12	13
	Practicas	2.1	4	16	12
a		14	7	13	1
b		12	12	10	1
c		9	11	11	4
d		4	7	14	10
e		4	8	12	11
2.2		3	23	9	0
2.3		3	14	16	2
a		4	17	12	2
b		4	13	15	3
c		3	15	15	2
d		3	12	12	8
e		5	17	11	2
f		3	18	13	1
g		2	8	9	16
h		2	8	11	14
i		8	19	8	0
2.4		3	10	19	3
a		3	12	16	4
b		4	12	16	3
c		4	9	18	4
d		4	12	17	2
e		2	16	14	3

Atributo	Pregunta	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
Recursos	3.1	12	18	5	0
	3.2	15	10	9	1
	3.3	17	10	8	0
Procesos	4.1	15	11	8	1
	4.2	7	14	12	2
	4.3	10	14	8	3
	4.4	17	15	3	0
	4.5	8	19	7	1
	a	17	11	6	1
	b	14	15	5	1
	c	14	13	7	1
	d	6	16	11	2
	e	6	17	10	2
	4.6	10	11	14	0
	a	14	15	6	0
	b	13	19	3	0
	c	12	11	9	3
	d	9	7	14	5
	e	9	7	14	5
	4.7	5	20	10	0
	a	11	19	5	0
	b	9	21	5	0
	c	7	20	5	3
	d	5	12	14	4
	e	5	13	13	4
	4.8	3	16	14	2
	a	8	14	10	3
	b	8	16	9	2
	c	6	15	10	4
	d	3	11	14	7
	e	3	11	14	7
	4.9	4	12	16	3
	a	11	8	14	2
	b	10	10	14	1
	c	9	7	16	3
	d	4	5	20	6
e	4	5	20	6	

ANEXO 5: Categorías y Listado de Riesgos

CATEGORÍAS	FUENTES
Técnicos	Requerimientos
	Tecnología
	Complejidad e Interfaces
	Desempeños y Confiabilidad
	Calidad
Externos	Subcontratistas y Proveedores
	Políticos y Sociales
	Regulatorios
	Mercados/Economía
	Cliente
	Medio Ambiente
	Clima
Organizacional	Dependencias del Proyecto
	Consortio
	Recursos
	Financiamiento
	Humano
	Priorización
Dirección de Proyectos	Estimación
	Alcance
	Planificación
	Control
	Comunicación

RIESGO	TIPO	CATEGORÍA	FUENTE
Estabilidad del alcance del proyecto	Condición	Dirección de Proyectos	Alcance
Ejecución de obra extraordinaria sin cargo adicional	Evento	Dirección de Proyectos	Alcance
Multas producto de incumplimientos al contrato	Condición	Dirección de Proyectos	Alcance
Errores y omisiones	Evento	Dirección de Proyectos	Alcance
Ejecución de obra sin ser parte del itemizado del proyecto	Evento	Dirección de Proyectos	Alcance
Calidad en bienes y servicios	Condición	Externos	Calidad
Calidad de los materiales e insumos (defectos, no cumplimiento con requerimientos, etc.)	Condición	Técnicos	Calidad
Procedimiento y tecnologías de Muestro/Ensayo	Condición	Técnicos	Calidad
Falta de estandarización de procesos, de capacidades y de productos	Condición	Técnicos	Calidad
Expectativas de desempeño o calidad demasiado altas	Condición	Técnicos	Calidad
Incumplimiento en especificaciones técnicas, garantía y calidad de las obras durante su ejecución	Evento	Técnicos	Calidad
Riesgos de resultados inestables en el producto o servicio que alberga la obra construida	Evento	Técnicos	Calidad
Baja calidad y garantía de las obras posterior a la recepción parcial o final de las obras	Condición	Técnicos	Calidad
No cumplir la finalidad del proyecto	Evento	Técnicos	Calidad
Condiciones del contrato (claridad, complejidad, justicia, variaciones a las normas)	Condición	Externos	Cliente
Condiciones de aceptación del proyecto	Condición	Externos	Cliente
Claridad sobre los hitos y sus fechas	Evento	Externos	Cliente
Retraso en entrega de sitio - problemas de acceso	Evento	Externos	Cliente
Revisiones o modificaciones al contrato	Evento	Externos	Cliente
Toma de decisiones resolutivas por parte del cliente	Condición	Externos	Cliente
Liquidez, solvencia, falla de negocios, estabilidad, cambio de dueño o vulnerabilidad del cliente	Condición	Externos	Cliente
Calificación crediticia	Condición	Externos	Cliente
Actitud frente a cambios en el alcance, especificaciones, costo, tiempo, etc.	Condición	Externos	Cliente
Futuras relaciones de negocio	Condición	Externos	Cliente
Burocracia para acreditación de seguridad, calidad, etc.	Condición	Externos	Cliente
No participación de actores relevantes en la definición del proyecto	Condición	Externos	Cliente
Estructura de arbitraje decisonal inexistente, inapropiada o mal definida	Condición	Externos	Cliente
Término anticipado de contrato o resolución del contrato	Evento	Externos	Cliente
Entrega tardía de elementos constituyentes del contrato	Evento	Externos	Cliente
Indefiniciones administrativas en el contrato	Condición	Externos	Cliente
Acelerar el proceso constructivo de las obras	Evento	Externos	Cliente
Modificaciones de ingeniería	Condición	Externos	Cliente

RIESGO	TIPO	CATEGORÍA	FUENTE
Demora en el pago	Evento	Externos	Cliente
Lluvia extrema, alta humedad	Evento	Externos	Clima
Deslizamientos de tierra, aludes	Evento	Externos	Clima
Condiciones de nieve, avalancha	Condición	Externos	Clima
Tormenta, ciclones, tornado, rayo	Evento	Externos	Clima
Temperaturas demasiado bajas (problemas de hormigonado, menor productividad de trabajadores, etc.)	Condición	Externos	Clima
Temperaturas demasiado elevadas (problemas de hormigonado, insolación, etc.)	Condición	Externos	Clima
Control sobre los procesos de diseño (oportunidades para influenciar sobre las decisiones de diseño, entendimiento de las complejidades por parte de los diseñadores, comunicación con diseñadores, etc.)	Condición	Técnicos	Complejidad e Interfaces
Calidad del diseño (constructibilidad, omisiones, incompatibilidad entre diferentes diseños, detalles, componentes, desempeño subestándar en la construcción, etc.)	Condición	Técnicos	Complejidad e Interfaces
Contenido de las tareas condicionado por resultado de tareas anteriores	Condición	Técnicos	Complejidad e Interfaces
Dificultad debida al traslape de las tareas	Condición	Técnicos	Complejidad e Interfaces
Ausencia de experiencia anterior para ciertos tipos de tareas	Condición	Técnicos	Complejidad e Interfaces
Confusión en la terminología utilizada	Evento	Técnicos	Complejidad e Interfaces
Interferencias, paralizaciones y detenciones de obras	Evento	Técnicos	Complejidad e Interfaces
Efectividad de las comunicaciones (dificultades de lenguaje, uso de traductores, precisión de los traductores, etc.)	Condición	Dirección de Proyectos	Comunicación
Retraso en resolución de conflictos	Evento	Dirección de Proyectos	Comunicación
Retraso en ejecutar decisiones tomadas	Evento	Dirección de Proyectos	Comunicación
Información para toma de decisiones (bases de datos pobres, información fuera de fecha, información retardada, información poco precisa, información ambigua, información inutilizable, dificultad para entender la información, etc.)	Condición	Dirección de Proyectos	Comunicación
Coordinación entre diferentes subcontratos	Condición	Dirección de Proyectos	Comunicación
Motivación	Condición	Dirección de Proyectos	Comunicación
Comunicación	Condición	Dirección de Proyectos	Comunicación
Liderazgo	Condición	Dirección de Proyectos	Comunicación
Habilidad para la entrega del producto, arreglos de transición, etc.	Condición	Dirección de Proyectos	Comunicación
Interacción con el mandante	Condición	Dirección de Proyectos	Comunicación
Confianza	Condición	Dirección de Proyectos	Comunicación

RIESGO	TIPO	CATEGORÍA	FUENTE
Falta de coordinación entre los participantes del proyecto	Condición	Dirección de Proyectos	Comunicación
Responsabilidades del equipo mal definidas	Condición	Dirección de Proyectos	Comunicación
Consortio (potencial para litigación, complejidad de contratos y documentación, nivel de control y responsabilidad, complejidad de estructura organizacional, etc.)	Condición	Organizacional	Consortio
Consortios (requerimientos de habilidades/equidad)	Condición	Organizacional	Consortio
Posibilidad y disposición a pagar, filosofía de pago, etc.	Condición	Organizacional	Consortio
Estructura organizacional (general o por contratos)	Condición	Organizacional	Consortio
Consortio (estabilidad financiera, compatibilidad, recursos técnicos, habilidades, conocimiento, experticia, compromiso, familiaridad)	Condición	Organizacional	Consortio
Sistemas de control/monitoreo (calidad, costo, tiempo)	Condición	Dirección de Proyectos	Control
Dificultades asociadas a la obtención de los datos necesarios	Condición	Dirección de Proyectos	Control
Inadecuados o número excesivo de indicadores utilizados	Condición	Dirección de Proyectos	Control
Ineficacia de las reuniones de seguimiento y control	Condición	Dirección de Proyectos	Control
Periodicidad inadecuada de seguimiento del proyecto	Condición	Dirección de Proyectos	Control
Valor indebidamente cobrado que deben ser devueltos	Evento	Dirección de Proyectos	Control
Mora en pagos adeudados legítimos de acuerdo a contrato	Evento	Dirección de Proyectos	Control
Condiciones de vida del personal (campamento)	Condición	Organizacional	Dependencias del Proyecto
Comunicación (proximidad, distancia, infraestructura, sistemas)	Condición	Organizacional	Dependencias del Proyecto
Accesibilidad de personal, movilización al interior de la faena	Condición	Organizacional	Dependencias del Proyecto
Adquisición difícil del sitio	Condición	Organizacional	Dependencias del Proyecto
Condiciones del sitio inconsistentes, diferentes	Condición	Organizacional	Dependencias del Proyecto
Acceso impedido por la comunidad, mala accesibilidad	Condición	Organizacional	Dependencias del Proyecto
Malas condiciones de la carretera que rodea el sitio	Condición	Organizacional	Dependencias del Proyecto
Ejecución del trabajo	Condición	Técnicos	Desempeños y Confiabilidad
Productividad de los equipos	Condición	Técnicos	Desempeños y Confiabilidad
Incumplimiento de contrato (liquidación por daños, etc.)	Evento	Técnicos	Desempeños y Confiabilidad
Baja productividad laboral, desempeño inconsistente	Condición	Técnicos	Desempeños y Confiabilidad
Daños a terceros por mala ejecución	Evento	Técnicos	Desempeños y Confiabilidad
Falla de equipos propios	Evento	Técnicos	Desempeños y Confiabilidad

RIESGO	TIPO	CATEGORÍA	FUENTE
Recursos asignados insuficientes o mal distribuidos en el tiempo	Condición	Dirección de Proyectos	Estimación
Incoherencia entre los recursos asignados a diferentes tareas	Evento	Dirección de Proyectos	Estimación
Sobre estimación de la capacidad de aprendizaje de recursos nuevos	Condición	Dirección de Proyectos	Estimación
Mala consideración de los aspectos logísticos asociados a la ubicación del proyecto	Condición	Dirección de Proyectos	Estimación
Nivel de asignación inicial de recursos pobre o excesivo	Condición	Dirección de Proyectos	Estimación
Estimación de costos incompletos o inadecuados	Condición	Dirección de Proyectos	Estimación
Estudios técnicos de factibilidad resultan incorrectos	Condición	Dirección de Proyectos	Estimación
Relaciones industriales	Condición	Organizacional	Financiamiento
Disponibilidad de fondos, fuentes de fondos	Condición	Organizacional	Financiamiento
Complejidad de los mecanismos de financiamiento (equidad y financiamiento del capital)	Condición	Organizacional	Financiamiento
Costos/terminos/condiciones de financiamiento - tasas de interés, condiciones de inversión, etc.	Condición	Organizacional	Financiamiento
Disponibilidad de fondos extras, si son requeridos	Condición	Organizacional	Financiamiento
Fluctuación de precios, inflación	Evento	Organizacional	Financiamiento
Factores de la bolsa, fluctuaciones de ingresos	Condición	Organizacional	Financiamiento
Problemas de flujo de caja (nuestro, subcontratos, proveedores, cliente)	Evento	Organizacional	Financiamiento
Bancarota/insolvencia	Evento	Organizacional	Financiamiento
Problemas de pago/retraso	Evento	Organizacional	Financiamiento
Pago de demandas	Evento	Organizacional	Financiamiento
Gestión del efectivo	Condición	Organizacional	Financiamiento
Requerimientos del capital de trabajo	Condición	Organizacional	Financiamiento
Factores de la bolsa que influyen el capital de trabajo y precios de bienes y servicios ofrecidos y comprados (energía, materiales, mantención, etc.)	Condición	Organizacional	Financiamiento
Términos comerciales	Condición	Organizacional	Financiamiento
Costos de bienes y servicios, costos de extras, costos de retrasos (consecuencias si las cosas salen mal, etc.)	Condición	Organizacional	Financiamiento
Insolvencia económica	Condición	Organizacional	Financiamiento
Financiamiento de instituciones financieras	Condición	Organizacional	Financiamiento
Financiamiento de inversiones privadas	Condición	Organizacional	Financiamiento
Financiamiento de inversiones públicas	Condición	Organizacional	Financiamiento
Financiamiento de inversiones mixtas	Condición	Organizacional	Financiamiento
Falta de documentos financieros	Condición	Organizacional	Financiamiento
Estrategia de negocios, procedimientos de la organización	Condición	Organizacional	Financiamiento

RIESGO	TIPO	CATEGORÍA	FUENTE
Conflictos de personalidad en equipos de trabajo	Evento	Organizacional	Humano
Negligencia, ineficiencia o estupidez	Evento	Organizacional	Humano
Falta de acuerdo entre valores y creencias personales y profesionales	Condición	Organizacional	Humano
Diferencia en las formas y/o métodos de trabajo	Condición	Organizacional	Humano
Interferencia entre oficios	Condición	Organizacional	Humano
Diferencias culturales (lenguaje, tradiciones, alimentos, creencias, religiones, etc.)	Condición	Organizacional	Humano
Fraude/corrupción	Evento	Organizacional	Humano
Actitudes hacia el medio ambiente, seguridad, calidad, tiempo, costo, etc.	Condición	Organizacional	Humano
Conocimiento técnico, habilidades y experiencia para lidiar con ciertas tecnologías	Condición	Organizacional	Humano
Modificación de la disponibilidad de personal	Evento	Organizacional	Humano
Mala evaluación de las aptitudes físicas requeridas	Evento	Organizacional	Humano
Ausencia de reglas y procedimientos de gestión de recursos	Condición	Organizacional	Humano
Rotación excesiva de personal y participantes	Condición	Organizacional	Humano
Falta de conciliación y de búsqueda de consenso	Condición	Organizacional	Humano
Participantes no asumen responsabilidades	Condición	Organizacional	Humano
Problemas de retención de la información	Condición	Organizacional	Humano
Ocurrencia de accidentes generales de seguridad y problemas de salud	Evento	Organizacional	Humano
Escasez del personal calificado	Condición	Organizacional	Humano
Conflicto de interés	Condición	Organizacional	Humano
Huelgas	Evento	Organizacional	Humano
Conflictos laborales	Evento	Organizacional	Humano
Competencias y habilidades	Condición	Organizacional	Humano
Peste o infección por parásitos	Evento	Externos	Medio Ambiente
Desastre industrial o ambiental	Evento	Externos	Medio Ambiente
Enfermedad y riesgos sanitarios, pestilencia	Evento	Externos	Medio Ambiente
Polución	Evento	Externos	Medio Ambiente
Daño ecológico	Evento	Externos	Medio Ambiente
Especies en peligro	Evento	Externos	Medio Ambiente
Contaminación de la tierra, agua y aire	Evento	Externos	Medio Ambiente
Espacio de conservación	Condición	Externos	Medio Ambiente
Daños químicos o liberación de gases	Evento	Externos	Medio Ambiente
Basura, reciclaje, etc.	Evento	Externos	Medio Ambiente

RIESGO	TIPO	CATEGORÍA	FUENTE
Serios problemas de ruidos provocados por la construcción	Condición	Externos	Medio Ambiente
Incendio	Evento	Externos	Medio Ambiente
Terremoto, tsunami	Evento	Externos	Medio Ambiente
Explosión Volcánica	Evento	Externos	Medio Ambiente
Condiciones geológicas inciertas	Condición	Externos	Medio Ambiente
Marejada, inundación	Evento	Externos	Medio Ambiente
Requerimientos contractuales relacionados con establecimiento de consorcios, uso de mano de obra local, etc.	Condición	Externos	Mercados/Economía
Alta o baja competencia del mercado	Condición	Externos	Mercados/Economía
Cambio en la demanda y carga de ocupación	Evento	Externos	Mercados/Economía
Fluctuaciones en las tasas de cambio	Evento	Externos	Mercados/Economía
Disponibilidad de proveedores o subcontratos	Condición	Externos	Mercados/Economía
En caso de insolvencia o falla, disponibilidad de alternativas de proveedores, subcontratistas, etc.	Condición	Externos	Mercados/Economía
Dificultades financieras del país (endeudamiento, inflación, etc.)	Condición	Externos	Mercados/Economía
Error de apreciación sobre las proyecciones de mercado	Condición	Externos	Mercados/Economía
Inflación de precios de materiales de construcción, materias primas, insumos, etc.	Evento	Externos	Mercados/Economía
Escasez de la materia prima	Condición	Externos	Mercados/Economía
Efectos sobre la economía global	Evento	Externos	Mercados/Economía
Calidad de la planificación, programas realistas, etc.	Condición	Dirección de Proyectos	Planificación
Preparación para crisis, planes de emergencia	Condición	Dirección de Proyectos	Planificación
Nivel de planificación (fast tracking, completitud del diseño)	Condición	Dirección de Proyectos	Planificación
Fecha de término del proyecto o sus partes, demasiado optimista o irreal	Condición	Dirección de Proyectos	Planificación
Olvido sistemático de recursos considerados "menores"	Condición	Dirección de Proyectos	Planificación
Movilización de un recurso para varias tareas o proyectos	Evento	Dirección de Proyectos	Planificación
Conflictos sobre la planificación del proyecto	Condición	Dirección de Proyectos	Planificación
Programación "apretada" del proyecto	Condición	Dirección de Proyectos	Planificación
Variaciones del programa de construcción	Evento	Dirección de Proyectos	Planificación
Corrupción, sobornos, espionaje, terrorismo y extorsión	Evento	Externos	Políticos y Sociales
Daño malicioso, sabotaje a la propiedad, vandalismo	Evento	Externos	Políticos y Sociales
Robo	Evento	Externos	Políticos y Sociales
Conflictos por ataque a individuos del personal, intimidación, racismo, discriminación	Evento	Externos	Políticos y Sociales
Cambios en el gobierno y su política general	Evento	Externos	Políticos y Sociales
Expropiación de la propiedad privada	Evento	Externos	Políticos y Sociales

RIESGO	TIPO	CATEGORÍA	FUENTE
Estabilidad política y social, conmoción civil, guerras, etc.	Evento	Externos	Políticos y Sociales
Relaciones públicas/percepciones	Condición	Externos	Políticos y Sociales
Perjuicios a la imagen social	Evento	Externos	Políticos y Sociales
Cambios demográficos	Evento	Externos	Políticos y Sociales
Oposición de la comunidad vecina, grupos de presión, escrutinio, consultas, protestas, apoyo, quejas, percepciones, malinterpretaciones (relacionadas con aspecto ambiental, intensión de inhabilitar, relacionados con molestias por polvo, ruido, iluminación, seguridad, conveniencia, etc.)	Condición	Externos	Políticos y Sociales
Incompatibilidad con la estrategia perseguida por la organización	Condición	Organizacional	Priorización
Falta de una definición clara de las prioridades entre proyectos	Condición	Organizacional	Priorización
Exceso o ausencia del punto de vista de la administración superior	Condición	Organizacional	Priorización
Doble dependencia jerárquica de personal clave	Condición	Organizacional	Priorización
Roles y responsabilidades no formalizados	Condición	Organizacional	Priorización
Conflictos sobre objetivos y recursos del proyecto	Condición	Organizacional	Priorización
Estabilidad organizacional, cambios de staff	Condición	Organizacional	Priorización
Disponibilidad de materiales propiedad de empresa	Condición	Organizacional	Recursos
Disponibilidad de equipos y maquinarias propiedad de empresa	Condición	Organizacional	Recursos
Siniestro de equipos o maquinarias de la empresa	Condición	Organizacional	Recursos
Tiempo de espera para órdenes de materiales/tecnologías/equipamiento	Condición	Organizacional	Recursos
Disponibilidad de componentes clave y de repuesto	Condición	Organizacional	Recursos
Restricciones de aduana/exportación/importación (prohibiciones)	Condición	Externos	Regulatorios
Cambios en regímenes de impuestos	Evento	Externos	Regulatorios
Legislación impositiva o económica	Condición	Externos	Regulatorios
Legislación laboral	Condición	Externos	Regulatorios
Legislación ambiental	Condición	Externos	Regulatorios
Cambio en normativa técnica especializada	Condición	Externos	Regulatorios
Restricciones en operaciones por parte del gobiernos	Condición	Externos	Regulatorios
Propiedad de pueblo originario	Condición	Externos	Regulatorios
Gobiernos y servicios locales(coordinación, planificación, aprobaciones, inspecciones, etc.)	Condición	Externos	Regulatorios
Incertidumbre respecto de la fecha de puesta en servicios de una nueva norma	Condición	Externos	Regulatorios
Desconocimiento relativo al contenido de una reglamentación futura	Condición	Externos	Regulatorios
Procedimientos de aprobación excesivos en los departamentos gubernamentales administrativos	Condición	Externos	Regulatorios
Aprobación y otros documentos incompletos, retiro o cancelación de aprobaciones y licencias	Evento	Externos	Regulatorios
Problemas por burocracia del gobierno	Condición	Externos	Regulatorios
Decretos que generen cancelación de autorizaciones, permisos, licencias, y concesiones, entre otros	Evento	Externos	Regulatorios

RIESGO	TIPO	CATEGORÍA	FUENTE
Inadecuada interpretación de leyes aplicables al contrato	Evento	Externos	Regulatorios
Identificación de problemas existentes en la ley vigente	Evento	Externos	Regulatorios
Detección de restos arqueológicos en área de trabajo	Evento	Externos	Regulatorios
Cambios en el alcance y requerimientos del proyecto	Evento	Técnicos	Requerimientos
Cambios en el diseño, modificaciones de ingeniería	Evento	Técnicos	Requerimientos
Disponibilidad de la información del proyecto (contenido y oportunidad de entrega)	Condición	Técnicos	Requerimientos
Claridad del desempeño técnico, estándares o regulaciones	Condición	Técnicos	Requerimientos
Condiciones del suelo (actividades de minería, roca, servicios, antigüedades, contaminación, etc.)	Condición	Técnicos	Requerimientos
Transporte de elementos críticos (dificultades, disponibilidad, idoneidad, requisitos legales, restricciones de uso, acceso al sitio, ruido, contaminación, imposibilidades climáticas, etc.)	Condición	Técnicos	Requerimientos
Necesidad de utilización de materiales peligrosos	Condición	Técnicos	Requerimientos
Calidad de documentación (errores/omisiones en cantidades de facturas, información inadecuada, conflicto de información en diseños, especificaciones pobres, diseños sin constructibilidad, estimaciones poco ajustadas, etc.)	Condición	Técnicos	Requerimientos
Imprecisión de los objetivos y niveles de prioridad del proyecto	Condición	Técnicos	Requerimientos
Especificaciones técnicas demasiado ambiciosas o estrictas; poca claridad del desempeño técnico y estándares	Condición	Técnicos	Requerimientos
Desconocimiento de los recursos a utilizar	Condición	Técnicos	Requerimientos
Planos /alcances malos, incompletos	Condición	Técnicos	Requerimientos
Acuerdos de compra complejos	Condición	Externos	Subcontratistas y Proveedores
Suministro complejo (embarque internacional, transporte de piezas especiales, etc.)	Evento	Externos	Subcontratistas y Proveedores
Habilidad para cumplir compromisos contractuales	Condición	Externos	Subcontratistas y Proveedores
Compatibilidad (cultura de negocios, sistema, geografía, personalidades, asimilación de requerimientos, etc.)	Condición	Externos	Subcontratistas y Proveedores
Velocidad de respuesta, burocracia, toma de decisiones, comunicación con, etc.	Condición	Externos	Subcontratistas y Proveedores
Habilidad para entrega en el tiempo acordado	Condición	Externos	Subcontratistas y Proveedores
Habilidad para entregar bajo el presupuesto acordado	Condición	Externos	Subcontratistas y Proveedores
Condiciones de garantías sobre los bienes y servicios	Condición	Externos	Subcontratistas y Proveedores
Falla de proveedores/subcontratistas/cadena de suministro	Evento	Externos	Subcontratistas y Proveedores

RIESGO	TIPO	CATEGORÍA	FUENTE
Equipos especializados (conocimiento de, entrenamiento, dificultad de uso, consistencia del uso, costo, etc)	Condición	Técnicos	Tecnología
Innovación en el diseño (nivel de estandarización, novedad de la tecnología/detalles/materiales, etc.)	Condición	Técnicos	Tecnología
Aplicación de nuevas soluciones tecnológicas (poca familiaridad, aplicación, factibilidad, necesidades de control/monitoreo)	Condición	Técnicos	Tecnología
Software (hurto, mal uso, abuso, tamaño y complejidad de bases de datos, necesidad de desarrollo, requerimiento de entrenamiento, etc.)	Condición	Técnicos	Tecnología
Técnicas, tecnologías y procedimientos no disponibles o mal dominados	Condición	Técnicos	Tecnología
Falta de validación de las tecnologías seleccionadas	Condición	Técnicos	Tecnología
Mala definición de los recursos a asignar	Condición	Dirección de Proyectos	Estimación
Presupuestos asignados insuficientes o mal distribuidos en el tiempo	Condición	Dirección de Proyectos	Estimación
Análisis deficiente de la necesidad expresada por el cliente	Condición	Dirección de Proyectos	Comunicación
Falta de comprensión entre los participantes del proyecto	Condición	Dirección de Proyectos	Comunicación
Falta de coordinación entre subcontratistas y entre proveedores o ambos	Evento	Dirección de Proyectos	Comunicación
Poca o ninguna formalización de los procedimientos de administración del proyecto	Condición	Dirección de Proyectos	Comunicación
Falta de confiabilidad de los canales de comunicación	Condición	Dirección de Proyectos	Comunicación
Insuficiente calidad de la información	Condición	Dirección de Proyectos	Comunicación
Ocurrencia de una disputa	Evento	Dirección de Proyectos	Comunicación
Defectos de construcción por falla en la ejecución	Evento	Técnicos	Desempeños y Confiabilidad
Calidad, capacidad, confiabilidad, productividad, disponibilidad de mano de obra (operarios (subcontratos) y administradores)	Condición	Dirección de Proyectos	Estimación
Toma de decisiones	Condición	Dirección de Proyectos	Estimación
Experiencia trabajando con materiales/tecnología/equipamiento	Condición	Organizacional	Humano
Enfermedad laboral, ausentismo	Evento	Organizacional	Humano
Calidad del servicio de subcontratistas o cadena de suministro	Condición	Externos	Subcontratistas y Proveedores
Condiciones de flujo, criticidad del servicio, dependencia, etc.	Condición	Externos	Subcontratistas y Proveedores
Nueva o existencia de contrato/proveedor, etc.	Condición	Externos	Subcontratistas y Proveedores
Fragilidad financiera de algunos subcontratistas	Condición	Externos	Subcontratistas y Proveedores
Malas competencias administrativas de los subcontratos	Condición	Externos	Subcontratistas y Proveedores
Transferir responsabilidades o transferir parcialmente el contrato a un tercero e incumplir obligaciones contractuales	Evento	Externos	Subcontratistas y Proveedores