



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA

TRABAJO FINAL DE MÁSTER DIRECCIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS

**ANÁLISIS DEL ÁREA “GESTIÓN DE RIESGOS DEL
PROYECTO” COMPARANDO LOS PRINCIPALES
ESTÁNDARES Y METODOLOGÍAS DE DIRECCIÓN DE
PROYECTOS
(PMBOK - PMI, PRINCE2 - OGC, PM² - CE, ICB 4 -
IPMA y PRAM - APM).**

AUTOR: SARAÍ GUILLART JUAN

TUTOR: SALVADOR CAPUZ RIZO



Curso Académico: 2018-19

RESUMEN

El presente Trabajo Fin de Máster tiene como objetivo analizar el área de Gestión de riesgos de la dirección de proyectos considerando y comparando los principales estándares y metodologías para la Dirección y Gestión de Proyectos, como son el Project Management Body of Knowledge (PMBok) del Project Management Institute, PRojects IN Controlled Environments 2 (PRINCE2) de la Office of Government Commerce (OGC-UK), el Open Project Management Methodology (PM²) de la Comisión Europea, la Individual Competence Baseline (ICB 4) de la International Project Management Association (IPMA) y Project Risk Analysis and Management (PRAM) de la Association for Project Management (APM-UK)

Para ello se hará una revisión bibliográfica de los marcos de referencia anteriormente mencionados, centrando la atención en los procesos de gestión de riesgos, analizando las etapas de dichos procesos, las herramientas de análisis de riesgo y las estrategias de gestión de riesgo propuestas.

Tras la revisión teórica es necesario realizar una comparación de la aplicación de estos enfoques. Para ello se ha decidido elegir como caso de estudio un proyecto del que se dispusiera abundante información y de envergadura suficiente para sufrir riesgos de diferente origen y tipología, seleccionando el Proyecto de Diseño y Construcción del Tercer Juego de Esclusas, perteneciente al Programa de Ampliación del Canal de Panamá. Por tanto, se ha realizado un plan de gestión del riesgo para dicho proyecto, utilizando los diferentes estándares y metodologías considerados y seguidamente se ha elaborado como conclusión un análisis comparativo de las analogías y diferencias, beneficios, carencias y limitaciones de cada uno de los enfoques.

Palabras clave: gestión de riesgos del proyecto; amenazas, oportunidades; PMBoK; PRINCE2; PM²; ICB 4; PRAM; Ampliación del Canal de Panamá.

Índice de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Objetivos	1
1.3. Estructura	2
2. La Gestión de Riesgos: origen y relación con la Dirección y Gestión de Proyectos	5
2.1. Gestión de Riesgos: Project Management Body of Knowledge [PMBok] (PMI, 2017)	6
2.1.1. Gestión de Riesgos en un proyecto PMBoK	6
2.1.2. Roles y responsabilidades de la Gestión de Riesgos en PMBoK	7
2.2. Gestión de Riesgos: Individual Competence Baseline [ICB] (IPMA, 2015)	7
2.2.1. Gestión de Riesgos en un proyecto ICB	7
2.2.2. Roles y responsabilidades de la Gestión de Riesgos en ICB	8
2.3. Gestión de Riesgos: ISO 31000:2018 e ISO 31010:2011	9
2.3.1. Gestión de Riesgos en ISO 31000 e ISO 31010	9
2.3.2. Roles y responsabilidades de la Gestión de Riesgos en ISO 31000 e ISO 31010	9
3. Gestión de Riesgos: PRjects IN Controlled Environments 2 [PRINCE2] (AXELOS, 2017)	11
3.1. Componentes clave de PRINCE2	11
3.2. Gestión de riesgos en un proyecto PRINCE2	16
3.3. Roles y responsabilidades de la Gestión de Riesgos en PRINCE2	19
4. Gestión de Riesgos: Project Management Square [PM²] (CoEPM², 2018)	21
4.1. Componentes clave de PM ²	21
4.2. Gestión de Riesgos en un proyecto PM ²	23
4.2.1. Entradas al proceso de Gestión de Riesgos	24
4.2.2. Fases del proceso de Gestión de Riesgos	24
4.2.3. Salidas del proceso de Gestión de Riesgos	26
4.3. Roles y responsabilidades de la Gestión de Riesgos en PM ²	27
4.4. Otros planes PM ² relacionados	27
5. Gestión de Riesgos: Project Risk Analysis and Management Guide [PRAM] (APM Group Limited, 2004)	29
5.1. Componentes clave de PRAM	29

5.2. Proceso de Gestión de Riesgos en un proyecto PRAM.....	31
5.2.1. Conceptos clave.....	31
5.2.2. Fases del proceso de Gestión de Riesgos	31
5.3. Roles y responsabilidades de la Gestión de Riesgos en PRAM.....	42
6. Comparativa de las fases del proceso de Gestión de Riesgos.....	45
6.1. Planificación del Proceso de Gestión de Riesgos: diferencias y similitudes	46
6.2. Identificación de los Riesgos del Proyecto: diferencias y similitudes	47
6.3. Evaluación de riesgos: diferencias y similitudes	48
6.4. Planificación e implementación de las respuestas a los riesgos: diferencias y similitudes	49
6.5. Controlar los riesgos	50
6.6. Conclusiones	51
7. Descripción del caso de estudio. Programa de Ampliación del Canal de Panamá, Tercer Juego de Esclusas.....	53
7.1. Antecedentes	53
7.2. Motivos para la ampliación del Canal de Panamá.....	53
7.3. Financiación del Programa de Ampliación.....	54
7.4. Composición del Programa de Ampliación	54
7.5. Proceso de licitación del Programa de Ampliación	56
7.6. Programa de Ampliación. Tercer Juego de Esclusas	59
8. Análisis del caso de estudio. Gestión de los Riesgos del Programa de Ampliación del Tercer Juego de Esclusas	61
8.1. Planificar la Gestión de los Riesgos	61
8.1.1. Plan de Gestión de Riesgos de la Autoridad del Canal de Panamá ...	67
8.1.2. Plan de Gestión de Riesgos del consorcio GUPC	70
8.2. Identificación de Riesgos	74
8.2.1. Identificación de riesgos de la ACP	74
8.2.2. Identificación de Riesgos por GUPC	79
8.3. Evaluación de Riesgos: análisis cualitativo y cuantitativo.....	84
8.3.1. Evaluación de Riesgos de la ACP	84
8.3.2. Evaluación de Riesgos del consorcio GUPC	86
8.4. Planificar respuestas a los Riesgos.....	89
8.5. Implementación de respuestas.....	95
8.6. Monitorización y Control.....	95

9. Comparativa de los estándares y metodologías: PRINCE2, PM², PRAM, PMBoK, ICB, ISO 31000 e ISO 31010	97
9.1. Enfoque de los distintos estándares y metodologías	97
9.2. Extensión de las guías de los distintos estándares y metodologías.....	99
9.3. Aplicabilidad y tipo de proyecto de los distintos estándares y metodologías	100
9.4. Documentación, herramientas y técnicas de los distintos estándares y metodologías	101
9.5. Roles y responsabilidades de los distintos estándares y metodologías ..	102
9.6. Aportación y grado de aplicación de los estándares y metodologías para el caso de estudio	103
10. Bibliografía	107
10.1. Gestión de Riesgos.....	107
10.2. Información sobre la ACP (Autoridad del Canal de Panamá) y del Consorcio GUPC (Grupos Unidos por el Canal).....	108
10.3. Artículos de revista y documentos.....	108
Anexo A.- Gestión de Riesgos: Project Management Body of Knowledge (PMBoK, 2017)	111
A.1. Componentes clave del PMBoK	111
A.2. Gestión de Riesgos en un proyecto PMBoK.....	112
A.2.1. Conceptos clave	112
A.2.2. Fases del proceso de Gestión de Riesgos.....	113
A.3. Roles y responsabilidades de la Gestión de Riesgos en PMBoK.....	128
Anexo B.- Gestión de Riesgos: Individual Competence Baseline (ICB, 2015)	131
B.1. Componentes clave de ICB.....	131
B.2. Gestión de Riesgos en un proyecto ICB.....	132
B.2.1. Conceptos clave	132
B.2.2. Indicadores Clave de Competencias para la Gestión de Riesgos	133
B.3. Roles y responsabilidades de la Gestión de Riesgos en ICB.....	136
B.4. Mapeo de las competencias de ICB 3.0 (2006) e ICB 4.0 (2015)	136
Anexo C.- Gestión de Riesgos: UNE-ISO 31000 y UNE-ISO 31010	143
C.1. Conceptos clave.....	143
C.2. Gestión de los Riesgos en ISO 31000 e ISO 31010.....	145

C.3. Roles y responsabilidades en la Gestión de Riesgos en ISO 31000 e ISO 31010	150
Anexo D.- Herramientas y técnicas propuestas por PRAM	151
Anexo E.- Análisis Cuantitativo de la Autoridad del Canal de Panamá para el Programa de Ampliación del Tercer Juego de Esclusas	155

Índice de Tablas

Tabla 1.- Opciones de respuesta a los riesgos de un proyecto.....	18
Tabla 2.- Beneficios "duros" y "blandos" obtenidos en el nivel de gerencia.....	29
Tabla 3.- Beneficios "duros" y "blandos" obtenidos por la organización y a nivel individual	30
Tabla 4.- Respuestas a las amenazas y oportunidades	35
Tabla 5.- Proceso iterativo de tres ciclos del proceso de gestión de riesgos a nivel estratégico	38
Tabla 6.- Fases o procesos de la gestión de riesgos de los distintos enfoques	45
Tabla 7.- Fase de Planificación/Inicio del Proceso de Gestión de Riesgos	46
Tabla 8.- Fases de la identificación de los riesgos	47
Tabla 9.- Fases de la evaluación de riesgos	48
Tabla 10.- Fases de la planificación de respuesta a los riesgos.....	49
Tabla 11.- Fases seguimiento y control de los riesgos.....	50
Tabla 12.- Financiación interna y externa para el Programa de Ampliación del Canal de Panamá	54
Tabla 13.- Consorcios precalificados para el Tercer Juego de Esclusas.....	57
Tabla 14.- Propuestas y puntajes de los consorcios participantes	58
Tabla 15.- Miembros y subcontratistas del consorcio GUPC	60
Tabla 16.- Registro y Análisis de Interesados de la ACP	62
Tabla 17.- Registro y Análisis de Interesados del consorcio GUPC	64
Tabla 18.- Información general del proyecto por parte de ACP.....	66
Tabla 19.- Definiciones de probabilidad para riesgos de la ACP.....	68
Tabla 20.- Definiciones de impacto para riesgos de la ACP.....	68
Tabla 21.- Matriz de probabilidad e impacto para amenazas y oportunidades de la ACP	69
Tabla 22.- Categorización de riesgos de la ACP.....	69
Tabla 23.- Información general del proyecto por parte de GUPC.....	70
Tabla 24.- Definiciones de probabilidad para riesgos de GUPC.....	72
Tabla 25.- Definiciones de impacto para riesgos de GUPC	72
Tabla 26.- Matriz de probabilidad e impacto para amenazas y oportunidades de la GUPC	73
Tabla 27.- Categorización de riesgos de la ACP	73
Tabla 28.- Análisis DAFO - ACP. Identificación de Riesgos.....	75
Tabla 29.- Registro de Riesgos de ACP	76

Tabla 30.- Informe de Riesgos de la ACP	77
Tabla 31.- Análisis DAFO - GUPC. Identificación de Riesgos.....	79
Tabla 32.- Registro de Riesgos del consorcio GUPC.....	80
Tabla 33.- Informe de Riesgos del consorcio GUPC.....	81
Tabla 34.- Registro de Riesgos de la ACP. Definición de los valores de probabilidad e impacto.....	85
Tabla 35.- Registro de Riesgos del consorcio GUPC. Definición de los valores de probabilidad e impacto.....	87
Tabla 36.- Planificación de las respuestas a los riesgos de ACP	90
Tabla 37.- Planificación de las respuestas a los riesgos de GUPC	92
Tabla 38.- Valoración de cada enfoque para la fase de planificación del proceso de gestión de riesgos.....	104
Tabla 39.- Valoración de cada enfoque para la fase de identificación de riesgos.....	104
Tabla 40.- Valoración de cada enfoque para la fase de evaluación de riesgos	104
Tabla 41.- Valoración de cada enfoque para la fase de planificación e implementación de las respuestas a los riesgos	105
Tabla 42.- Valoración de cada enfoque para la fase de monitorización y control los riesgos.....	105
Tabla 43.- Ponderación de contribución de cada uno de los enfoques	105
Tabla 44.- Relación entre las fases del área de conocimiento de Gestión de los Riesgos y los grupos de proceso.....	112
Tabla 45.- Estrategias para hacer frente a las amenazas de un proyecto.....	122
Tabla 46.- Estrategias para explotar las oportunidades	123
Tabla 47.- Estrategias de respuesta al riesgo general del proyecto	124
Tabla 48.- Roles de gestión de riesgos y su participación los grupos de proceso.....	129
Tabla 49.- Mapeo de competencias técnicas.....	136
Tabla 50.- Mapeo de competencias de comportamiento.....	138
Tabla 51.- Mapeo competencias contextuales	140
Tabla 52.- Principios de la Norma ISO 31000.....	143
Tabla 53.- Marco de Referencia de la Norma ISO 31000.....	144
Tabla 54.- Aplicabilidad de las herramientas utilizadas para la evaluación del riesgo.....	147

Tabla 55.- Atributos de una selección de herramientas para la evaluación del riesgo.....	149
Tabla 56.- Técnicas de identificación, aplicabilidad y recursos de riesgos	151
Tabla 57.- Técnicas de evaluación, aplicabilidad y recursos de riesgos.....	152
Tabla 58.- Técnicas para evaluar el proceso de gestión de riesgos.....	153
Tabla 59.- Coste por componentes del Programa de Ampliación.....	157

Índice de Figuras

Figura 1.-Elementos principales de PRINCE2: 7 principios, 7 temáticas, 7 procesos y adaptación al entorno.....	12
Figura 2.- Procesos, niveles de la organización y disparadores.....	15
Figura 3.- Etapas de la gestión de riesgos.....	16
Figura 4.- La casa de PM2.....	21
Figura 5.- Ciclo de vida de un proyecto PM2	22
Figura 6.- Artefactos utilizados durante el ciclo de vida de un proyecto PM2	23
Figura 7.- Relación entre salidas, resultados y beneficios de un proyecto PM2	26
Figura 8.- Fases del proceso de gestión de riesgos PRAM.....	31
Figura 9.- División de las fases en sub-fases.....	32
Figura 10.- Gestión de riesgos a nivel estratégico: proceso iterativo de tres ciclos del proceso de - Diagrama de Gantt	41
Figura 11.- Componentes del Proyecto de Ampliación. Parte Atlántica.....	56
Figura 12.- Componentes del Proyecto de Ampliación. Parte Pacífica.....	56
Figura 13.- Valoración final del aporte de cada enfoque al proceso de Gestión de Riesgos y sus fases.....	106
Figura 14.- Planificar la gestión de los riesgos. Entradas, herramientas y técnicas y salidas	114
Figura 15.- Identificar los riesgos. Entradas, herramientas y técnicas y salidas ...	115
Figura 16.- Realizar el análisis cualitativo de los riesgos. Entradas, herramientas y técnicas y salidas.....	117
Figura 17.- Realizar el análisis cuantitativo de los riesgos. Entradas, herramientas y técnicas y salidas.....	119
Figura 18.- Planificar la respuesta a los riesgos. Entradas, herramientas y técnicas y salidas	121
Figura 19.- Implementar la respuesta a los riesgos. Entradas, herramientas y técnicas y salidas.....	125
Figura 20.- Monitorear los riesgos. Entradas, herramientas y técnicas y salidas .	127
Figura 21.- Clasificación de competencias de ICB 3.0 e ICB 4.0.	131
Figura 22.- Proceso de Gestión de Riesgos de la Norma ISO 31000.....	145
Figura 23.- Coste del Programa de Ampliación incluyendo contingencia	155
Figura 24.- Fecha de Terminación del Programa de Ampliación del Canal.....	156
Figura 25.- Coste del Programa, incluyendo contingencia e inflación	156

Índice de Gráficos

Gráfico 1.- Categorización de Riesgos de la ACP 85

Gráfico 2.- Categorización de Riesgos de GUPC..... 88

1. Introducción

1.1. Antecedentes

Desde la aparición de las primeras civilizaciones, el ser humano ha tenido la necesidad de desarrollar acciones que garantizaran su supervivencia o, bien, para mejorar su calidad de vida. Así pues, se fijaban unos objetivos y se desarrollaban unas tareas para conseguir el resultado esperado; de alguna manera estaban gestionando proyectos.

Con el tiempo, las tareas, los objetivos y los procesos, para conseguir dichos objetivos, se han ido perfeccionando, el ser humano se ha vuelto más exigente, más sofisticado y, junto con él, sus logros y metas.

Hoy en día, el ser humano también desarrolla unas actividades y fija unos propósitos para conseguir un resultado, pero lo hace de manera más estructurada, con un equipo de trabajo, con herramientas y técnicas más complejas y, teniendo en cuenta más aspectos, tales como requerimientos, costes, tiempo, estrategias, etc.

Sin embargo, a medida que aumenta la complejidad de los proyectos, el impacto que tienen sobre la sociedad y la economía, también aumenta la incertidumbre y la vulnerabilidad, en definitiva, aumentan los riesgos y la importancia de gestionarlos.

Además, debido a diversos sucesos ocurridos a lo largo del siglo XX (crisis financieras, meteorológicas, etc.), la gestión de riesgos ha tomado gran protagonismo en las organizaciones con el objetivo de ser más competitivos (mejorando el servicio/producto para el cliente final) y ser más atractivas a nivel de inversión.

No obstante, todavía hay organizaciones que consideran la gestión de riesgos como un proceso opcional que no aporta valor directo al proyecto, pues se considera que todos aquellos aspectos que no tienen relación con las ventas, son un accesorio.

Aun así, las organizaciones se han ido concienciando de la necesidad de gestionar los riesgos, considerando este proceso como una pieza fundamental para la consolidación y sostenibilidad de la organización, además de contemplarse como un requisito indispensable en los procesos de expansión y crecimiento. Por ello, es muy importante integrar la gestión de riesgos en la cadena de valor de las organizaciones.

Actualmente, si un equipo de proyecto quiere tener éxito, debe considerar la gestión de riesgos como un proceso más de la gestión de proyectos; pues el objetivo de gestionar los riesgos de un proyecto, no es decir no, es poder decir sí a un proyecto.

1.2. Objetivos

El objetivo general del presente trabajo es analizar cómo definen y llevan a cabo la Gestión de Riesgos las distintas metodologías y estándares de la Dirección y Gestión de Proyectos.

Para una mayor comprensión y apreciación, como caso de estudio del presente trabajo, se aplicará la Gestión de Riesgos al *Programa de Ampliación del Canal de Panamá: el Proyecto de Construcción del Tercer Juego de Esclusas*. Se ha decidido escoger este proyecto como caso de estudio ya que, es un proyecto de construcción de gran envergadura, actual, ya terminado y del que se dispone de gran información y transparencia, lo cual contribuirá a su mejor análisis. También, cabe decir que, dicho Programa de Ampliación se compone de varios proyectos entre los cuales se ubica el Proyecto de Construcción del Tercer Juego de Esclusas, el cual representaba el de mayor extensión, importancia y transcendencia de entre todos los demás.

Para conseguir dicho objetivo general, es necesario el logro y consecución de otros objetivos específicos a través de los cuales se precisará de forma estructurada cómo se desarrollará el proyecto. Estos objetivos específicos son:

- Entender qué es y de dónde surge la necesidad de gestionar los riesgos de un proyecto.
- Estudiar la Gestión de los Riesgos del estándar PMBoK, el método PRINCE2, la metodología PM², el estándar ICB y la metodología PRAM.
- Analizar la percepción, enfoque e importancia que da cada metodología y estándar anteriormente definidos, a los procesos y fases de la Gestión de Riesgos.
- Estudiar las diferencias y similitudes de las definiciones y procesos de cada metodología y estándar.
- Aplicar la Gestión de los Riesgos a un proyecto real con la finalidad de percibir de forma explícita tanto las diferencias, analogías, carencias y limitaciones de las metodologías y estándares estudiados.

1.3. Estructura del trabajo

El presente Trabajo Fin de Máster está organizado en apartados los cuales representan la base para la consecución de los objetivos específicos anteriormente detallados y, en consecuencia, el sustento para la consecución del objetivo general del trabajo.

Así pues, en el Capítulo 2, se establecerá de dónde surge la necesidad de la Gestión de Riesgos y su relación con la Dirección y Gestión de Proyectos. También, en el mismo se describirá de manera resumida los estándares PMBoK, ICB e ISO 31000. Se explicarán de forma general dichos estándares ya que son ampliamente conocidos en la Dirección y Gestión de Proyectos, pero igualmente importantes para el presente trabajo. No obstante, en los Anexos A, B y C se describen y explican con mayor detalle tanto PMBoK, ICB como ISO 31000, respectivamente.

En el Capítulo 3, se describe el método PRINCE2 que, aunque también es conocido en la Dirección y Gestión de Proyectos, su elaboración ha sido propia del autor del presente trabajo.

En el Capítulo 4 se expone la metodología PM² que, aunque es más reciente que las anteriores, es reconocida a nivel mundial y aborda información importante sobre la Gestión de Riesgos en proyectos.

En el Capítulo 5 se describe la metodología PRAM, una guía específica para la Gestión de Riesgos en proyectos y la cual resulta de especial interés para el presente trabajo.

En el Capítulo 6 se realizará una comparativa de las distintas fases y procesos para la Gestión de Riesgos que propone cada una de las metodología y estándares. El propósito es lograr una homologación y alineamiento de los conceptos de dichas fases y procesos, con el objetivo de aplicar la Gestión de Riesgos al caso de estudio de una manera eficaz y no caer en redundancias que no aporten información y calidad al mismo.

El capítulo 7 aporta información general sobre el caso de estudio del Programa de Ampliación del Canal de Panamá, para que el lector del presente trabajo entienda el contexto del proyecto y que permita justificar mejor el posterior análisis de riesgos.

El Capítulo 8 aborda la Gestión de Riesgos del *Programa de Ampliación del Canal de Panamá: el Proyecto de Construcción del Tercer Juego de Esclusas*. Así pues, se analizarán y gestionarán los riesgos identificados del proyecto.

Finalmente, el Capítulo 9 se llevará a cabo una comparativa de los distintos estándares y metodologías estudiados en el presente trabajo, en lo que respecta al enfoque que le

da cada uno de ellos, su extensión, su aplicabilidad, los documentos, herramientas y técnicas propuestas y los roles y responsabilidades definidos por cada uno de ellos.

2. La Gestión de Riesgos: origen y relación con la Dirección y Gestión de Proyectos

La inquietud por gestionar los riesgos surge en la década de los 60, la dotación de recursos técnicos a las actividades de los procesos y, en consecuencia, la modernización de los mismos, los cuales se habían ejecutado de manera manual hasta el momento, fomentó la necesidad de establecer mejores controles de las actividades.

Por otro lado, y en esta misma década, ciertas empresas norteamericanas del sector de la tecnología nuclear comienzan a apreciar que muchos de sus fallos podrían haber sido previstos y podrían haberse evitado y/o mitigado, consumiendo, a su vez, bastantes menos recursos.

Así pues, sectores como la ingeniería nuclear y náutica, el tecnológico, el militar y el asegurador, contribuyeron al afianzamiento del concepto de riesgo y su gestión proactiva.

A pesar de que fue a partir de la década de los 60 cuando se publicó la primera literatura acerca de estos conceptos, no fue hasta la década de los 70 cuando la Gestión de Riesgos se extendió en las organizaciones.

Por un lado, la Comisión Reguladora Nuclear de Estados Unidos (*Nuclear Regulatory Commission* (NCR)), publicó uno de los primeros códigos de seguridad nuclear con el fin de reducir los riesgos asociados al sector nuclear estadounidense.

Posteriormente en 1991, el Comité de Organizaciones Patrocinadoras (*Committee of Sponsoring Organizations* (COSO)), desarrolló un informe para la gestión interna del riesgo. También en 1993, se publicó la norma AS/NZ 4360 por parte de Australia y Nueva Zelanda con respecto a los riesgos en empresas públicas.

Por lo descrito anteriormente, se entiende que la Gestión de Riesgos surgió de forma independiente a la Dirección y Gestión de Proyectos. No obstante, actualmente, la Gestión de Riesgos se considera una parte fundamental de la Dirección y Gestión de Proyectos y no se concibe la gestión de un proyecto sin un análisis de los riesgos. Los riesgos, considerándose riesgos negativos a las amenazas y riesgos positivos a las oportunidades, afectan directamente a los objetivos (coste, tiempo, calidad, alcance, entre otros) del proyecto y, en consecuencia, suponen un componente clave en la toma de decisiones de la organización.

Así pues, cualquier organización que emprenda un proyecto nuevo deben hacer frente a un conjunto de riesgos inherentes al mismo, para lo cual, debe diseñar una política de riesgos que se extienda y divulgue dentro de la organización, con el objetivo de mantener los riesgos dentro de los niveles aceptados y previamente definidos, y evitar o minimizar los efectos de los riesgos negativos a la vez que se intentan maximizar los riesgos positivos.

Esta política de riesgos debe entenderse por los miembros de la organización para que la gestión de riesgos se convierta en proceso homogéneo y consistente en todos los proyectos que se lleven a cabo.

Por otro lado, otro aspecto importante a tener en cuenta para la Gestión de Riesgos, es el ciclo de vida del proyecto. El ciclo de vida de un proyecto se estructura en un conjunto de fases con el objetivo de favorecer su gestión y control para mantener el proyecto ajustado con los objetivos.

No obstante, la cantidad de fases, así como el esfuerzo invertido en cada una de ellas, dependerá de la envergadura del proyecto, del tipo de proyecto y de la forma de trabajar de la organización. Así pues, se entiende que cada una de las fases concluye con la

elaboración y ejecución de uno o diversos entregables. Estos entregables serán o incluirán planes y documentos de la Gestión de Riesgos.

Por lo que respecta a la Gestión de Riesgos, esta requiere más esfuerzo en las primeras fases del proyecto, pues a medida que avanza el proyecto, los riesgos se van minimizando como consecuencia de la disminución de la incertidumbre por lo que aumenta la probabilidad de finalizar con éxito el proyecto.

Es por ello que, para cada estándar y metodología descritas en el presente trabajo, se explica brevemente el ciclo de vida que propone cada una de ellas.

2.1. Gestión de Riesgos: Project Management Body of Knowledge [PMBoK] (PMI, 2017)

El Project Management Body of Knowledge (PMBoK), 2017 es una guía de fundamentos para la dirección de proyectos desarrollada por el Project Management Institute (PMI). El PMI es una organización estadounidense, sin ánimo de lucro, que asocia expertos a nivel mundial para la dirección de proyectos, programas y carteras.

El PMBoK está compuesto por unos campos de especialización denominados áreas de conocimiento que se ejecutan mediante unos grupos de proceso.

2.1.1. Gestión de Riesgos en un proyecto PMBoK

La Gestión de Riesgos en PMBoK representa un área de conocimiento que se ejecuta a través de los grupos de proceso de planificación, ejecución y seguimiento y control.

El grupo de procesos de planificación incluye las fases de planificación de riesgos, identificación de riesgos y la realización del análisis cualitativo y cuantitativo de riesgos. El grupo de procesos de ejecución incluye las actividades relacionadas con la fase de implementación de respuesta a los riesgos; y, el grupo de procesos de seguimiento y control incluye la monitorización y control de los mismos.

Por otro lado, el estándar define el riesgo en dos niveles: los riesgos individuales y el riesgo general del proyecto. No obstante, las tendencias y prácticas emergentes sobre la gestión de los riesgos en proyectos sugieren el estudio de los riesgos en un sentido más amplio, proponiendo también la gestión de los riesgos no relacionados con eventos, que a su vez se divide en dos tipos: riesgos de variabilidad y riesgos de ambigüedad. También, el estándar define como amenazas a aquellos riesgos que afectarán negativamente a los objetivos del proyecto y, oportunidades a aquellos riesgos que afectarán de manera positiva a los objetivos del proyecto.

El estándar divide la gestión de riesgos en diversas fases, que se ejecutan de forma continua durante todo el ciclo de vida del proyecto y, las cuales, se sirven de unas entradas que se convierten en salidas mediante la aplicación de un conjunto de herramientas y técnicas. Estas fases son:

Planificar la gestión de los riesgos. Lo más destacable de esta fase es la obtención del Plan de Gestión de Riesgos ya que describirá la forma en la que se ejecutarán las tareas de gestión de riesgos.

Identificar los riesgos. De esta fase se obtendrán los documentos más relevantes del proceso de gestión de los riesgos, los cuales son el Registro de Riesgos y el Informe de Riesgos.

Realizar el análisis cualitativo de los riesgos. En esta fase se obtendrá una categorización de los riesgos individuales del proyecto. Aquellos riesgos con mayor impacto serán objeto de analizarse mediante un análisis cuantitativo.

Realizar el análisis cuantitativo de los riesgos. Lo más importante de esta fase es definir el riesgo general del proyecto, el cual se obtendrá mediante la combinación de los riesgos individuales de mayor impacto del proyecto.

Planificar la respuesta a los riesgos. En esta fase se planificarán y desarrollarán acciones de respuesta para todos los riesgos del proyecto y el riesgo general del proyecto.

- Para las amenazas, PMBoK establece un conjunto de respuestas, las cuales son: escalar, evitar, transferir, mitigar y aceptar.
- Análogamente, se definen respuestas similares para las oportunidades: escalar, explotar, compartir, mejorar y aceptar
- Finalmente, para el riesgo general del proyecto se definen las siguientes respuestas: evitar, explotar, transferir/compartir, mitigar/mejorar y aceptar.

Implementar las respuestas a los riesgos. Aquí se trata de ejecutar las acciones planificadas en el paso anterior. Además, se deben definir *disparadores* para cada riesgo, es decir, señales de aviso que reflejan que el riesgo se ha materializado o va a materializar a corto plazo.

Monitorear los riesgos. Consiste en dar seguimiento a los riesgos de forma continua durante todo el ciclo de vida del proyecto; es decir, ver qué riesgos han podido desaparecer, cuáles han podido variar su probabilidad y/o impacto, ver si han aparecido nuevos riesgos y/o riesgos secundarios como consecuencia de la implementación de alguna respuesta a los mismos.

2.1.2. Roles y responsabilidades de la Gestión de Riesgos en PMBoK

El estándar PMBoK destaca varios roles principales para la Gestión de Riesgos, los cuales son el *director del proyecto* y el *propietario del riesgo*, los cuales deben tener en cuenta los intereses de las partes interesadas. Para ambos roles, define las tareas que realizan cada uno de ellos en las distintas etapas del proceso.

2.2. Gestión de Riesgos: Individual Competence Baseline [ICB] (IPMA, 2015)

IPMA (International Project Management Association), anteriormente conocida como INTERNET (INTERNational NETwork) e IMSA (International Management Systems Association), es una asociación creada en 1965, con base en Suiza, que se dedica a promover la dirección de proyectos.

IPMA tiene como referencia el “ojo de la competencia”, dividido, a su vez, en tres tipos de competencias, técnicas, contextuales y de comportamiento y, el cual, supone la integración de todos los elementos que debe poseer un director o gestor de proyectos.

La versión actual de ICB 4.0 (IPMA, 2015) ha remodelado los tres campos de competencias con respecto a la versión anterior ICB 3.0 (IPMA, 2006), pasando de 46 competencias divididas entre competencias técnicas (20), de comportamiento (15) y contextuales (11) a 29 competencias, divididas en competencias relacionadas con la práctica (14), las personas (10) y la perspectiva (5).

2.2.1. Gestión de riesgos en un proyecto ICB (IPMA, 2015)

La metodología ICB 4.0 de IPMA, define los riesgos y oportunidades como una competencia en sí misma, perteneciente al grupo de competencias prácticas (aspectos técnicos) y aplicada a tres ámbitos: proyectos, programas y carteras.

Para el desarrollo de esta competencia la ICB define que los individuos que la desarrollen deben poseer unos determinados conocimientos, unas destrezas y habilidades específicas y, además, deben apoyarse sobre todas las demás competencias de *práctica* y algunas competencias de *perspectiva* y *personas*.

Para el estándar ICB, el desarrollo de esta competencia se evaluará a partir de unos Indicadores Clave de Competencia (ICC), los cuales suponen a su vez, la estructura del proceso de Gestión de Riesgos.

Estos Indicadores Clave de Competencia son los siguientes:

ICC 1: Desarrollar e implementar un marco de gestión de riesgos. La persona responsable de poner en práctica la competencia de Riesgos y Oportunidades, debe tratar de crear un contexto donde las decisiones se tomen de manera disciplinada con el fin de garantizar que los riesgos y oportunidades se manejen de forma coherente y metódica durante el ciclo de vida del proyecto, programa o cartera.

ICC 2: Identificar los riesgos y las oportunidades. En este contexto, la persona es responsable de llevar a cabo la identificación de todas las fuentes de riesgo y oportunidades, tanto externos como internos, contando con la colaboración de otros participantes y mediante la utilización de herramientas y técnicas.

ICC 3: Evaluación de la probabilidad y el impacto de los riesgos y oportunidades. La persona responsable tiene la labor continua de evaluar la importancia de todos los riesgos y oportunidades anteriormente identificados. Dicha valoración se puede realizar de manera cuantitativa y cualitativa.

ICC 4: Selección de estrategias e implementación de los planes de respuesta para hacer frente a las amenazas y oportunidades. En este proceso, la persona responsable debe evaluar y seleccionar las distintas respuestas posibles en caso de que los riesgos u oportunidades se materialicen.

ICC 5: Controlar y monitorear las amenazas, las oportunidades y las respuestas implementadas. Finalmente, una vez se haya dado respuesta a los riesgos y a las oportunidades, estos deberán ser monitoreados ya que, tanto sus probabilidades como impactos pueden haberse alterado, puede haber disponible más información al respecto, pueden aparecer nuevos riesgos u oportunidades o, puede que las respuestas implementadas no sean adecuadas. También es posible que se deba valorar si la estrategia para la gestión de riesgos es la más apropiada. Por ello, es necesario que el proceso de gestión de riesgos se lleve a cabo de manera continua, ya que cada acción que se tome puede llevar asociado un aspecto de riesgo.

2.2.2. Roles y responsabilidad de ICB (IPMA, 2015)

Dado que el estándar se centra en las competencias que deben desarrollar los individuos en la Gestión de Riesgos, no describe ni propone roles específicos. No obstante, sí que establece los conocimientos, destrezas y habilidades que deberían poseer los miembros del equipo de Gestión de Riesgos.

2.3. Gestión de Riesgos: ISO 31000:2018 e ISO 31010:2011

La norma española UNE-ISO 31000:2018 *Gestión de Riesgos. Directrices*, es una norma creada por el comité técnico CTN 307-Gestión de riesgos, cuya secretaría desempeña la UNE y, la cual anula a la anterior ISO 31000:2010.

A su vez, la norma española UNE-ISO 31010:2019 *Gestión de riesgos. Técnicas de apreciación del riesgo*, es otra norma de la familia ISO equivalente a PNE-prEN 31010:2017 y también creada por el comité técnico CTN 307-Gestión de Riesgos. No obstante, en el presente capítulo se ha trabajado con la UNE-ISO 31010:2011 la cual sigue vigente y anula a la anterior ISO 31000:2010.

La Norma ISO 31000 establece la gestión de los riesgos en un conjunto de Principios, los cuales pretenden aportar valor al proceso; un Marco de Referencia que proporcione liderazgo y compromiso para la toma de decisiones; y, un proceso que establezca una secuencia estructurada para gestionar los riesgos.

Por otro lado, la ISO 31010 proporciona un conjunto de técnicas para gestionar correctamente dicho proceso en cada una de sus fases.

2.3.1. Gestión de Riesgos en ISO 31000 e ISO 31010

Las fases que establece el proceso de gestión de riesgos de la Norma ISO 31000 son:

Fase: Comunicación y consulta. Esta fase se realiza paralelamente a las demás y pretende hacer partícipes durante todo el proceso a los miembros de la organización y a las partes interesadas para entender el riesgo, los fundamentos a partir de los cuales se tomarán las decisiones y los motivos por los que se deben tomar acciones específicas.

Fase: Alcance, contexto y criterios. Es en esta fase donde se establecerá el alcance del proceso, se definirá el contexto en el que se ejecutará el proceso para proporcionar una valoración eficaz del riesgo.

Fase: Evaluación del riesgo. Esta fase abarca la identificación de los riesgos, su análisis y su posterior evaluación. Es en esta fase donde toma especial importancia la Norma ISO 31010, ya que proporciona las técnicas apropiadas para cada sub-fase.

Fase: Tratamiento del riesgo. Es la fase donde se planificarán y ejecutarán acciones para abordar los distintos riesgos.

Fase: Seguimiento y revisión. Consiste en controlar y dar seguimiento a los riesgos identificados con el objetivo de asegurar un proceso de gestión de riesgos proactivo y eficaz

Fase: Registro e informe. Es una fase que se ejecuta en paralelo a las demás con el objetivo de ir documentando de forma apropiada los resultados obtenidos.

2.3.2. Roles y responsabilidades de la Gestión de Riesgos en ISO 31000 e ISO 31010

La Norma ISO 31000 no establece ningún rol ni responsabilidad específica, aunque sí explica la necesidad de crear y asignar roles y responsabilidades. No obstante, a lo largo de la guía, se insiste en que la *alta dirección* desarrolla un papel de gran importancia, siendo un actor clave en el proceso de gestión de riesgos.

3. Gestión de Riesgos: PRojects IN Controlled Environments 2 [PRINCE2] (Axelos, 2017)

El método PRINCE® [PRojects IN Controlled Environments] fue concebido y desarrollado por la Central Computer and Telecommunications Agency [CCTA] del Gobierno Reino Unido, adaptándolo a la gestión de sus proyectos. Así pues, en 1979 se convirtió en el estándar de la CCTA para gestionar cualquiera de sus proyectos relacionados con los sistemas de información.

Posteriormente, debido a que se consideraba una metodología difícil de aplicar, rígida y enfocada a grandes proyectos, en 1996 PRINCE® fue revisado y actualizado, lo que dio lugar a el método PRINCE2 [PRojects IN Controlled Environments 2], elaborada por la Office Government Commerce, [OGC] y su posterior actualización en 2009, convirtiéndola en una metodología más sencilla, simple de adaptar y permitiendo adaptarse a proyectos de cualquier índole.

Sin embargo, debido al hecho de que en 2011 se suprimió esta entidad pública (Say, 2011), esta y todas las metodologías elaboradas por OGC actualmente son también responsabilidad de AXELOS como resultado del acuerdo empresarial entre Capita PLC y la Oficina Gubernamental (AXELOS, 2016).

De esta manera, PRINCE2 trata de convertir proyectos que emplean una carga significativa de variabilidad y de incertidumbre, en entornos controlados.

3.1. Componentes clave de PRINCE2

Ciclo de vida. El ciclo de vida en PRINCE2 se compone de tres fases (Fase de Inicio, Fase(s) Siguietes y Fase Final); no obstante, previo a dichas fases, hay una Fase de Pre-proyecto y una vez han finalizado las tres fases, hay una Fase Post-proyecto.

- Fase Pre-proyecto. Es el momento en el que surge una idea o necesidad, lo cual desencadena llevar a cabo un proyecto. En esta fase se decide si seguir adelante con el proyecto o no.
- Fase de Inicio. En esta fase se desarrollan los documentos necesarios para llevar a cabo el proyecto, donde se definirán actividades, cronograma, costes, recursos, etc.
- Fase(s) de Entrega. Consiste en una fase o conjunto de fases (en función de las características del proyecto) que quedan definidas y las cuales tienen un carácter de ejecución. Durante estas fases se determinan los roles y responsabilidades, se asignan y ejecutan actividades, se verifica que lo entregables cumplan las pruebas de calidad requeridas y que las previsiones estén dentro de los límites de tolerancia del proyecto, etc. Toda esta información se recoge en distintos documentos.
- Fase Final. Una vez el proyecto ha finalizado y se han entregado los últimos productos, se puede proceder a su cierre.
- Fase Post-proyecto. En esta fase, se realizan revisiones posteriores al cierre del proyecto con el fin de garantizar que el cliente, la gestión del programa y la organización han obtenido beneficios del mismo. Así pues, esta fase tiene como objetivo garantizar que se han obtenido los beneficios previamente planificados; establecer qué beneficios planeados no se han conseguido y acordar un plan de acción para los mismos; por el contrario, reconocer que beneficios se han logrado y que no estaban planificados con el fin de proporcionar lecciones para proyectos futuros.

Por otro lado, la guía PRINCE2 propone ajustar el ciclo de vida a las características del proyecto en función de su tipología y envergadura.

El manual oficial de PRINCE2 define 4 elementos principales: 7 principios, 7 temáticas, 7 procesos y la adaptación al entorno del proyecto.

Tal y como se muestra en la Figura 1, con el método PRINCE2 se genera un sistema de gestión de proyectos que permite crear un entorno apropiado, donde los principios son el elemento más característico, no se pueden omitir y están presentes a través de los procesos y las temáticas y, en consecuencia, a lo largo de todo el proyecto.

Figura 1.-Elementos principales de PRINCE2: 7 principios, 7 temáticas, 7 procesos y adaptación al entorno. Fuente: AXELOS (2017)



Adaptación. Consiste en adaptar el método PRINCE2 y sus elementos al marco y contexto de cada proyecto; ajustarlo y adecuarlo en términos de complejidad, tamaño, importancia, entorno, capacidad y riesgos. La finalidad es ofrecer el grado de control adecuado y no saturar el proyecto.

Principios. PRINCE2 define 7 principios o fundamentos de carácter filosófico, esenciales para que un proyecto pueda gestionarse con esta metodología.

- Justificación comercial continua. Todo proyecto que se lleva a cabo tiene una razón de ser, un motivo justificable con el fin de conseguir unos objetivos que beneficiarán a un colectivo. Esta justificación comercial debe garantizarse durante todo el ciclo de vida del proyecto.
- Aprender de la experiencia. No consiste únicamente en un registro de lecciones aprendidas para ser empleadas en el futuro, sino que debe implementarse al proyecto que hay en marcha y comunicarse a los participantes.
- Roles y responsabilidades definidos. Se trata de definir una estructura organizativa para cada participante con el fin de que se aseguren los intereses del patrocinador, los usuarios y los proveedores del proyecto.
- Gestión por fases. El entorno del proyecto cambia constantemente, por ello el gerente del proyecto y su equipo debe planificar cómo será gestionada cada una de las fases del ciclo de vida del proyecto.
- Gestión por excepción. Es decir, se busca la correcta delegación de las tareas proporcionando autonomía, fijando tolerancias y mecanismos de garantía a cada uno de los niveles de gestión definidos, con el objetivo de que cada decisión se tome en el nivel adecuado.

- **Orientación a productos.** Se busca la conformidad con y entre los interesados para cumplir con sus necesidades y expectativas mediante la definición y entrega de productos con las características que estos deben tener para satisfacer a todas las partes interesadas.
- **Adaptación.** Tiene como objetivo adaptar esta metodología a las características (en términos de complejidad, alcance, envergadura y nivel de riesgo) y necesidades del proyecto.

Temáticas. Las temáticas son una serie de aspectos del proyecto los cuales deben abordarse continuamente a lo largo de su ciclo de vida y que están directamente relacionadas con los principios de PRINCE2.

- **Business Case.** Constituye la razón de ser, el por qué se desarrolla un proyecto. Esta temática provee al principio de justificación comercial anteriormente nombrado.
- **Organización.** Define las responsabilidades y funciones que debe tomar el equipo de gestión del proyecto. También tiene en cuenta la comunicación dentro de dicho equipo, así como con las partes interesadas. Esta temática está sujeta al principio roles y responsabilidades.
- **Calidad.** Se debe asegurar que todos los participantes del proyecto entienden la calidad del producto que debe ser entregado. Esta temática está relacionada con el principio aprender de la experiencia, ya que recalca la importancia de captar y basarse en las lecciones aprendidas.
- **Planes.** Definen qué hay que hacer, cuándo y cómo hay que hacerlo, establece la forma de proceder, un *workflow*. Esta temática está relacionada con la temática de calidad, dado que la calidad también es un aspecto que debe planificarse. A su vez, también está relacionada con los principios de gestión por fases y gestión por excepción.
- **Riesgo.** Explica cómo gestionar la incertidumbre inherente a cada proyecto, tanto en los planes de la organización como en el entorno del proyecto. Esta temática tiene relación con el principio de justificación comercial continua.
- **Cambio.** Hace referencia a las alteraciones que se puedan producir, dentro o fuera de las tolerancias aceptadas, que puedan tener un impacto significativo sobre cualquiera de los objetivos inicialmente definidos y que puedan provocar reorientar el proyecto. Esta temática está relacionada con los principios de gestión por fases y orientación a productos.
- **Progreso.** Trata de evaluar continuamente la viabilidad de los planes del proyecto, del modelo de negocio y el grado de avance que ha experimentado el proyecto. Esta temática sustenta al principio de gestión por excepción que, a su vez, apoya a los principios de *justificación comercial continua* y *gestión por fases*.

Procesos. Un proceso es un conjunto ordenado de tareas con el objetivo de lograr un resultado concreto. Para ello, se toman unas entradas (inputs) que, mediante unas actividades, técnicas y roles se convierten en productos y se generan unas en salidas (outputs) que, a su vez, serán las entradas para los siguientes procesos.

PRINCE2 utiliza la gestión basada en procesos ya que los resultados se logran con más eficacia al enfocarse en los resultados de los procesos y no en las actividades. PRINCE2 define 7 procesos, los cuales se describen a continuación:

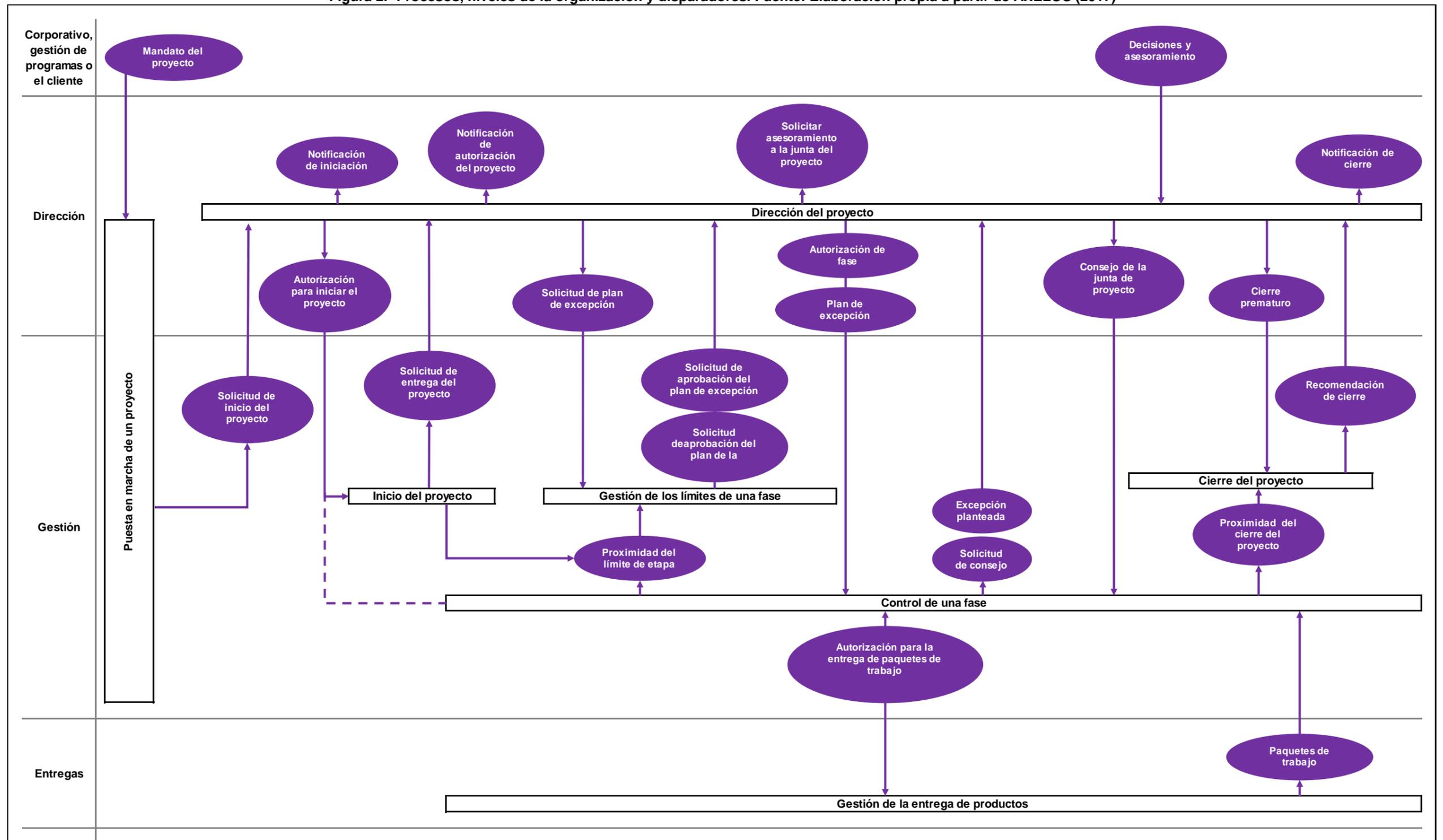
- **Puesta en marcha de un proyecto (*Starting Up a Project, SU*).** En este proceso se definen los motivos para llevar a cabo el proyecto. Es la junta de proyecto la que

establece que proyectos son viables y aprueba su inicio. Es en este proceso donde se nombra al Project manager y al ejecutivo del proyecto.

- Dirección del proyecto (*Directing a Project, DP*). El Project manager procura que la junta de proyecto tome las decisiones adecuadas, con el objetivo de que exista una autoridad para iniciar el proyecto, garantizar que se entreguen los productos del proyecto y cerrar el proyecto adecuadamente.
- Inicio del proyecto (*Initiating a Project, IP*). Este proceso comprende la documentación necesaria para poder iniciar el proyecto. Esto incluye, definir el producto deseado, calidad y alcance del proyecto, concretar los trabajos a realizar, establecer las decisiones a tomar, los recursos y costes necesarios y fijar la línea de tiempo. A su vez, se elabora el plan de proyecto y se perfecciona y termina el Business Case. Es también en este proceso cuando se inicia el análisis y la gestión de los riesgos.
- Control de una fase (*Controlling a Stage, CS*). Es el proceso donde el project manager ejecuta la mayor parte de su trabajo. Entre sus tareas se incluye: la creación de paquetes de trabajo, revisa su estado continuamente, informa sobre su desarrollo a las partes interesadas y mantiene bajo control los riesgos del proyecto. Este proceso se repite para cada etapa del proyecto.
- Gestión de la entrega de productos (*Managing Product Delivery, MP*). Es en este proceso donde actúa el equipo de gestión, el cual recibe los paquetes de trabajo del director del proyecto, los ejecuta y lo devuelve como producto completo.
- Gestión de los límites de fase (*Managing Stage Boundaries, SB*). La finalidad de este proceso es que la comunicar el desempeño de la fase actual y organizar y estructurar la siguiente fase. En función de esta información, la junta de proyecto toma las decisiones oportunas en cuanto al desarrollo del proyecto.
- Cierre de un proyecto (*Closing a Project, CP*). En este proceso se cierra de manera formal el proyecto. Para ello, se confirma la aceptación del producto y de los objetivos del proyecto y se registran las lecciones aprendidas. Es la junta de proyecto la responsable de dar por concluido el proyecto.

Estos procesos se llevan a cabo en las diferentes fases del ciclo de vida del proyecto. La Figura 2 muestra la alineación de los procesos con los distintos niveles de gestión de la organización y los distintos disparadores entre dichos procesos.

Figura 2.- Procesos, niveles de la organización y disparadores. Fuente: Elaboración propia a partir de AXELOS (2017)



Nota: Los disparadores de cambio de fase son los bloques de color morado

3.2. Gestión de riesgos en un proyecto en PRINCE2

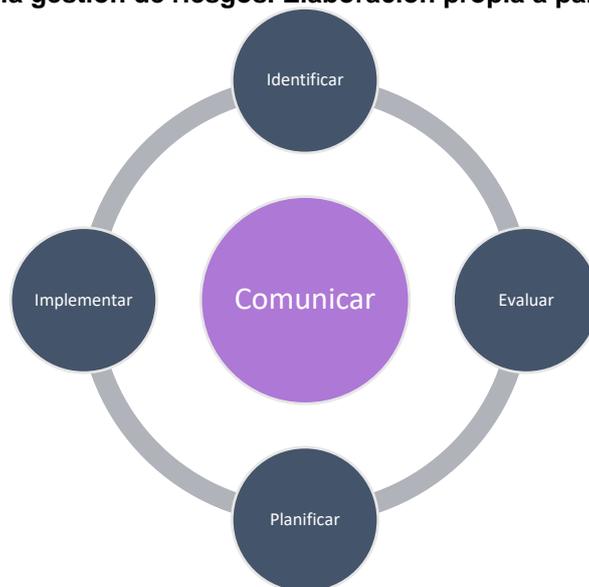
PRINCE2 define el riesgo al conjunto de eventos que, en caso de ocurrir o materializarse, tendrán un efecto negativo (amenazas) o positivo (oportunidades) en los objetivos del proyecto.

PRINCE2 se apoya en el uso del método MOR¹ (Management Of Risk), el cual emplea una metodología genérica universal para gestionar el riesgo, la cual incluye los siguientes aspectos:

- Comprender el contexto del proyecto.
- Involucrar a todas las partes interesadas
- Establecer roles y responsabilidades
- Entregar informes de los riesgos de manera regular

PRINCE2 establece 5 etapas, tal y como se muestra en la Figura 3, para la gestión de riesgos: identificar, evaluar, planificar, implementar y comunicar. Las 4 primeras etapas se desarrollan de manera consecutiva, mientras que la etapa de comunicación está presente continuamente.

Figura 3.- Etapas de la gestión de riesgos. Elaboración propia a partir de AXELOS (2017)



Etapa 1: Identificar. En esta etapa se trata de conocer el entorno del proyecto y sus características para poder identificar los riesgos. Para ello, PRINCE2 establece dos sub-fases:

Sub-fase 1: Identificar el contexto. El contexto del proyecto. PRINCE2 hace especial hincapié en valorar los riesgos siempre ubicados bajo el contexto real en el que se pueden dar; es decir, comprender el proyecto desde la perspectiva del riesgo, teniendo en cuenta:

- La cantidad de organizaciones involucradas, así como el vínculo entre ellas
- La complejidad e importancia del proyecto

¹ MOR, es el enfoque de mejores prácticas desarrollado y es propiedad de la Oficina de Comercio Gubernamental del Reino Unido (OGC). El método MOR es una guía de ruta para la gestión de riesgos en las organizaciones.

- Entorno de la organización
- Expectativas del cliente
- Las necesidades de los actores involucrados en el proyecto
- Si el proyecto es parte de un programa o una cartera de proyectos
- Procesos y procedimientos, así como las políticas corporativas

Sub-fase 2: Identificar los riesgos. Consiste en determinar todos los riesgos que pueden afectar al proyecto y se definen las características de cada uno de ellos. Por ello, es importante que todas las personas participantes del proyecto tomen parte en la identificación de riesgos pues hacer partícipes a todos los miembros proporciona un punto de vista multidisciplinar para hallar el mayor número de riesgos y evitar sorpresas futuras.

Para una correcta identificación de riesgos se deben considerar los siguientes aspectos de cada riesgo:

- Causa del riesgo, la cual debe describir la fuente que origina el riesgo. Las causas de riesgo se consideran como controladores de riesgo, es decir, no representan un riesgo en sí mismo, sino los posibles puntos de activación del riesgo, que pueden ser externos o internos al proyecto.
- Evento de riesgo, el cual debe especificar el área de incertidumbre en términos de la amenaza o la oportunidad.
- Efecto de riesgo, es decir, las consecuencias (impactos) que tendría sobre los objetivos del proyecto en el caso que éste se materializara.

Para poder identificar los riesgos, PRINCE2 propone que se utilicen herramientas y técnicas, tales como listas de verificación (*checklists*), listas de indicadores de riesgos (*prompt risks*), lluvia de ideas (*brainstorming*) y Desglose de la Estructura del Riesgo (*Risks Breakdown Structure*).

Una vez se han identificado los riesgos, éstos deben incluirse en el Registro de Riesgos.

Etapas 2: Evaluar. En esta etapa se trata de valorar los riesgos anteriormente identificados, mediante dos sub-fases:

Sub-fase 1: Estimación del riesgo. Para ello, se realizarán estimaciones en torno a la probabilidad y el impacto de cada riesgo. Esto significa evaluar los siguientes aspectos:

- La probabilidad de ocurrencia de los riesgos (tanto las amenazas como las oportunidades)
- El impacto de cada riesgo de acuerdo con los objetivos del proyecto (es decir, si los objetivos se miden en coste y tiempo, el impacto de los riesgos debe cuantificarse en unidades de coste y tiempo)
- La proximidad de ocurrencia del riesgo
- Identificar aquellos riesgos que deben escalarse
- La evolución de las amenazas y las oportunidades
- El impacto del riesgo sobre el proyecto, sobre el Plan del Proyecto y sobre el Caso de Negocio.

Para realizar dichas valoraciones, PRINCE2 propone utilizar herramientas y técnicas tales como una matriz de probabilidad e impacto, valor esperado, árboles de decisión y análisis de Pareto.

Sub-fase 2: Evaluación del riesgo. Conforme al principio de justificación continua que plantea PRINCE2, la justificación del proyecto debe valorarse también en el contexto de exposición al riesgo. El objetivo de esta sub-fase es obtener una valoración de la exposición al riesgo general del proyecto, procedente del resultado del efecto combinado de todos los riesgos individuales y, comprobar que se mantiene en los niveles de apetito de riesgo definidos.

Las técnicas y herramientas que se proponen para la evaluación del riesgo son los modelos de simulación de riesgos (como Monte Carlo) y el Valor Monetario Esperado

Etapa 3: Planificación de las respuestas a los riesgos. Está fase consiste en planificar la respuesta más apropiada para cada riesgo. PRINCE2 propone las siguientes opciones de respuesta a los riesgos mostradas Tabla 1.

Tabla 1.- Opciones de respuesta a los riesgos de un proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de AXELOS (2017)

Respuesta	Amenaza	Oportunidad
Evitar (para amenazas) Aprovechar (para oportunidades)	Tiene como objetivo eliminar o impedir que el riesgo se materialice.	Se da cuando, en caso de que el riesgo se materialice, se puede obtener un beneficio de él.
Reducir (para amenazas) Aumentar (para oportunidades)	Consiste en intentar minimizar la probabilidad y/o el impacto de la amenaza en caso de ocurrencia. Suele ser la actuación más común para hacer frente al riesgo.	Consiste en realizar acciones para incrementar la probabilidad y/o el impacto de la oportunidad en caso de ocurrencia.
Transferir	Se traslada parte de la amenaza a un tercer agente, siempre que merezca la pena. Hay que tener en cuenta que también existen amenazas que no se pueden transferir	Se transfiere parte del beneficio que se pueda obtener a un tercero. No obstante, esta no es una acción muy utilizada.
Compartir	No es una de las opciones de respuesta más habitual, pero puede ayudar a promover la cooperación en actividades de gestión de riesgo, concretamente en programas y proyectos. A diferencia de la transferencia de riesgos, esta opción explora múltiples partes, normalmente dentro de una cadena de suministro, con quienes compartir el riesgo.	
Aceptar	Básicamente se trata de aceptar el riesgo ya que puede que no sea posible hacer nada al respecto y/o implique un desembolso económico elevado. No obstante, se realiza su seguimiento con el fin de intentar aplicar alguna de las acciones anteriormente nombradas.	
Preparar planes de contingencia	Consiste en planes alternativos que, en caso de no funcionar alguna de las respuestas dadas, se aplicarían. Está respuesta se planifica ahora, pero no se implementará todavía.	

En el momento de planificar las respuestas a los riesgos, hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Puede que la implementación de una respuesta a alguna amenaza u oportunidad minimice o suprima otros riesgos asociados al mismo. Por el contrario, también es posible que la implementación de una respuesta a alguna amenaza u oportunidad

genere la aparición de nuevos riesgos, denominados riesgos secundarios, los cuales deben tratarse como un riesgo más además de los identificados inicialmente.

- En el caso de que se opte por reducir o minimizar una amenaza en lugar de eliminarse, el riesgo restante, denominado riesgo residual, también debe evaluarse y seleccionar una respuesta apropiada.
- También es importante que se valore el coste de implementar una respuesta para que sea proporcionada a la envergadura del riesgo y, siempre que compense el hecho de impedir que el riesgo se materialice. Una manera de evaluar lo anterior es contrastar el coste de la respuesta planificada con la diferencia en el valor monetario esperado del riesgo antes y después de la respuesta de riesgo.
- Se debe identificar al organismo apropiado para que implemente la respuesta al riesgo. Puede ser perteneciente o externo a la organización.
- Hay que escalar un riesgo siempre que se excedan los límites de tolerancia. Escalar un riesgo no significa haber fracasado, de hecho, cuanto antes se escalen mayor calidad de respuesta se le podrá dar. Los riesgos siempre se escalarán a la Junta del Proyecto en primer lugar, quien decidirá cómo gestionarlo.

Etapas 4: Implementar las respuestas. El objetivo de esta etapa es cerciorarse de que las respuestas anteriormente planificadas se lleven a cabo de forma apropiada, controlando su efectividad tomando decisiones correctivas si las respuestas no coinciden con las expectativas. Es de gran importancia que en este punto del proceso se hayan identificado los roles de Propietario del Riesgo y Propietario de la Acción (en muchos casos es posible que ambos roles sean gestionados por la misma persona).

Etapas 5: Comunicar. Esta etapa se ejecuta a lo largo de todas las etapas anteriores, pues el objetivo es asegurar que toda la información, así como la evolución de los riesgos y la identificación de nuevos riesgos o riesgos secundarios, se notifique tanto a los miembros del equipo como a las partes interesadas, pues la exposición al riesgo de un proyecto no es estática.

3.3. Roles y responsabilidades de la Gestión de Riesgos en PRINCE2

PRINCE2 establece que los roles y responsabilidades que intervienen en la gestión de riesgos son:

Programa/Corporativo: establece las bases y la política corporativa de la gestión de riesgos

Ejecutivo: es la persona encargada y responsable de todos los aspectos de la gestión de riesgos, garantizar que exista la estrategia de gestión de riesgos y que se lleven a cabo los riesgos del Caso de Negocio

Proveedor principal: su función es garantizar que los riesgos procedentes de los proveedores sean identificados, evaluados y controlados

Director de Proyecto: es el responsable de generar el documento de Estrategia de Gestión de Riesgos, así como de elaborar y actualizar el Registro de Registro de Riesgos y el Resumen de Perfil de Riesgos. También debe garantizar que los riesgos han sido identificados, evaluados y controlados de manera continua.

Equipo de dirección: colabora y coopera en la identificación, evaluación y control de los riesgos del proyecto

Propietario del Riesgo: es la persona responsable de gestionar, dar seguimiento y controlar el riesgo asignado, así como llevar a cabo las acciones definidas en el plan.

Ejecutor del Riesgo: es la persona asignada para realizar las acciones de un riesgo concreto, pero no es el encargado de coordinar ni ejecutar el seguimiento. No obstante, muchas veces el Propietario del Riesgo y el Ejecutor del Riesgo, pueden ser la misma persona.

Junta de Proyecto: es el encargado de llevar a cabo la dirección del proyecto por lo que está regularmente informado de la evolución del proceso de gestión de riesgos. Sus actividades se relacionan con gestionar riesgos estratégicos, tomar decisiones relevantes, autorizar los cambios de fase.

4. Gestión de Riesgos: Project Management Square [PM²] (CoEPM², 2018)

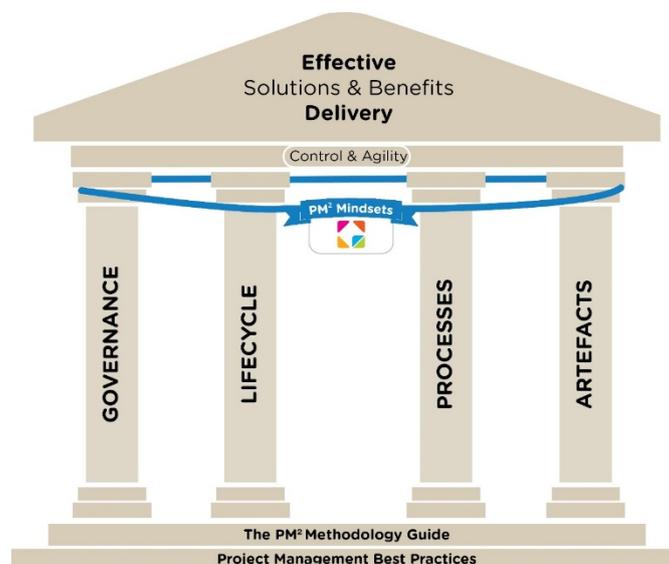
La metodología Project Management Square 3.0 [PM²], 2018 fue creada y desarrollada por la Comisión Europea con el fin de proporcionar a los distintos equipos de proyecto los conocimientos, técnicas y herramientas necesarias para una gestión eficaz de sus proyectos y ofrecer soluciones y beneficios a sus organizaciones.

Se trata de una metodología ideal para proyectos internacionales ya que proporciona un vocabulario común, lo cual mejora las comunicaciones del proyecto y la aplicación de conceptos relativos al mismo. Es fácil y ligera de implementar, donde el equipo de proyecto puede adaptarla a sus circunstancias y necesidades. Esta metodología se ha desarrollado teniendo en cuenta las necesidades planteadas en las Instituciones Europeas e incorpora las mejores prácticas del mundo.

4.1. Componentes clave de PM² (2018)

La metodología PM², desarrollada por el CoEPM² (*Centre of Excellence in Project Management Methodology*), se apoya sobre 4 pilares los cuales representan un modelo de gobernanza de proyectos, un ciclo de vida del proyecto por medio de un conjunto de procesos y artefactos. La Figura 4 muestra los 4 pilares que constituyen la mentalidad de la metodología PM² los cuales sirven de vínculo de unión entre las distintas prácticas del PM², otorgando un conjunto de valores y creencias para los profesionales de PM².

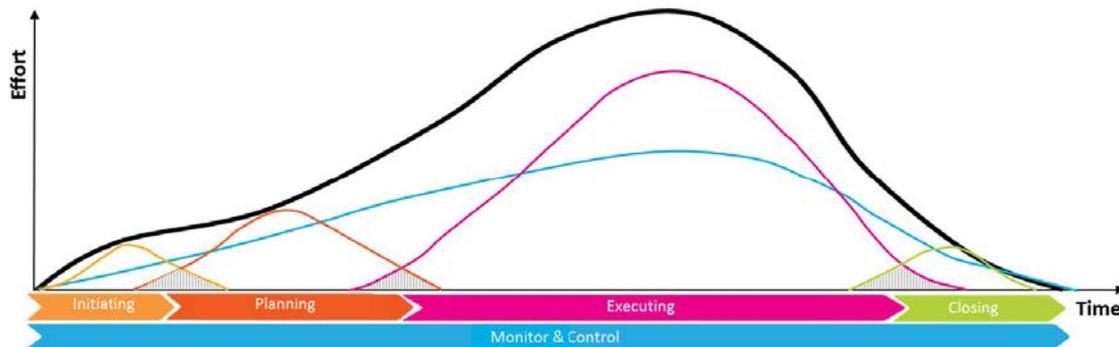
Figura 4.- La casa de PM². Fuente: wiki OpenPM²



Gobernanza. Consiste en desarrollar un proceso de enfoque más estratégico con el objetivo de utilizar los recursos e inversiones de manera más eficiente. Para ello, se debe definir un marco de gobierno adecuado, es decir, asignar los roles y responsabilidades a los participantes del proyecto.

Ciclo de vida. El ciclo de vida de un proyecto PM² tiene 4 fases y cada fase representa un período de tiempo en la vida del proyecto donde se ejecutan actividades similares, tal y como se muestra en la Figura 5.

Figura 5.- Ciclo de vida de un proyecto PM². Fuente: wiki OpenPM²



A lo largo del ciclo de vida, se realizan puntos de control que contribuyen a asegurar la calidad de la gestión del proyecto y que permiten pasar a la siguiente fase de manera controlada. Estos hitos PM² los denomina puertas de fase de aprobación y garantizan que el Comité Directivo del Proyecto examine el proyecto antes de que pase a la siguiente fase. Estas puertas de fase son:

Fase de inicio. Constituye una fase muy importante para el éxito del proyecto, ya que una correcta iniciación es esencial para una adecuada planificación y ejecución del proyecto.

La entrada principal a esta fase es la petición de un cliente para hacer frente a un problema, una necesidad o una oportunidad, es decir, existe una Solicitud Inicial del Proyecto. En base a dicha solicitud, se definen los objetivos y limitaciones del proyecto, mediante la creación del Caso de Negocio y la Carta de Proyecto.

También, pueden empezar a completarse algunos registros (registro de riesgos, registro de problemas, etc.).

Puerta de fase: Listo para la Planificación. Como se ha visto, durante esta fase se crean tres artefactos clave, Solicitud Inicial del Proyecto, el Caso de Negocio y la Carta de Proyecto; estos artefactos requieren ser revisados y aprobados por el Comité Directivo del Proyecto para poder pasar a la siguiente fase.

En el caso de que dichos artefactos no estén bien desarrollados y definidos y, en consecuencia, se rechacen por parte del Comité Directivo del Proyecto, el proyecto pasa directamente a la fase de cierre para las lecciones aprendidas.

Fase de planificación. Durante esta fase se desarrollan los distintos planes del proyecto, se determina el cronograma para las distintas actividades y se definen y estiman los recursos necesarios, se desarrolla aún más el alcance del proyecto y se determinan las mejores estrategias para terminar exitosamente el proyecto.

Puerta de fase: Listo para la Ejecutar. El Propietario del Proyecto tiene que aprobar los distintos artefactos generados y determinar, junto con el Proveedor de Soluciones y el Director de Proyecto, si el proyecto puede pasar a la siguiente fase.

Fase de ejecución. Durante esta fase, el Equipo Central del Proyecto realiza y ejecuta el trabajo según lo planificado y de acuerdo con los planes de gestión definidos, con el fin de desarrollar los entregables del proyecto.

Puerta de fase: Listo para la Cerrar. El Director de Proyecto asegura que el Propietario del Proyecto aprueba provisionalmente los entregables del proyecto. Posteriormente, el Comité Directivo del Proyecto, confirma que se hayan ejecutado todas las tareas planificadas, que se hayan cumplido los requisitos del proyecto y que los resultados y entregables del proyecto hayan sido entregados y aprobados por el Gerente de Negocios y los por los representantes de usuarios.

Fase de control y monitorización. El objetivo de esta fase es, evaluar el desempeño real del proyecto mediante la supervisión y vigilancia de todas las actividades derivadas de los diferentes planes de gestión, con el fin de que el proyecto avance de acuerdo con lo planificado identificando y corrigiendo cualquier desviación que impida cumplir con los objetivos del proyecto.

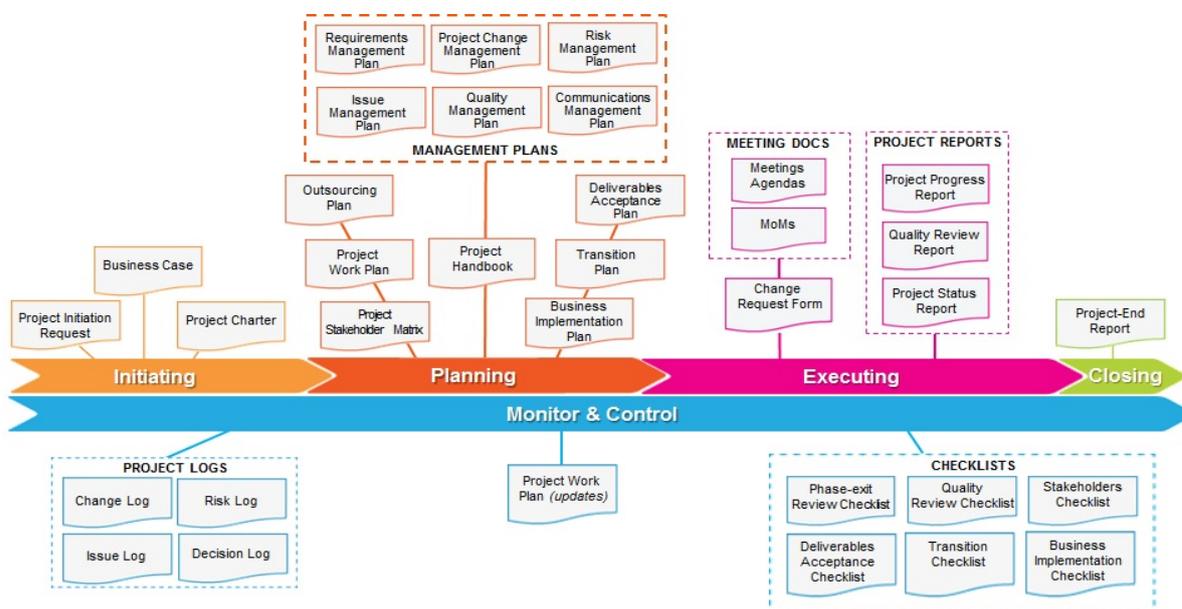
Por este motivo, esta fase está presente a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, ejecutándose paralelamente desde la fase de inicio.

Fase de cierre. Durante la fase de cierre se completan y finalizan las actividades y entregables para cerrar formalmente el proyecto. Todos los actores del proyecto se reúnen para examinar el desempeño del proyecto y los desafíos encontrados, con el objetivo de compartir y documentar las lecciones aprendidas y las mejores prácticas. Finalmente, se realiza el cierre administrativo del proyecto.

Procesos. Representan el conjunto de actividades ordenadas y secuenciadas para poder lograr los objetivos del proyecto, convirtiendo las entradas en productos o resultados. Estos procesos se pueden segmentar en sub-procesos, es decir, en tareas más manejables que el equipo de proyecto puede ejecutar en paralelo.

PM² proporciona un conjunto de artefactos, es decir, un conjunto de plantillas y directrices para la gestión de proyectos. El objetivo es transformar estos documentos en información útil para todos los participantes y poder obtener resultados tangibles de las tareas de gestión de proyectos. La Figura 6 muestra el conjunto de artefactos utilizados a lo largo del ciclo de vida del proyecto:

Figura 6.- Artefactos utilizados durante el ciclo de vida de un proyecto PM². Fuente: wiki OpenPM²



4.2. Gestión de Riesgos en un proyecto PM² (2018)

OpenPM² define la gestión de riesgos como un proceso sistemático y continuo para identificar, evaluar y gestionar los riesgos con el fin de alinearlos con el nivel de riesgo aceptado y que puede adaptarse y personalizarse a las necesidades de un proyecto concreto.

La gestión de riesgos se realiza de forma proactiva, para manejar la incertidumbre y los eventos que puedan poner en peligro los objetivos del proyecto. Toda la información relativa al proceso de gestión de riesgos se recoge en el Plan de Gestión de Riesgos.

Así pues, los artefactos utilizados en este proceso son el Plan de Gestión de Riesgos y el Registro de Riesgos.

El proceso de gestión de riesgos establece las actividades para identificar, evaluar, priorizar, manejar, dirigir y monitorizar los riesgos que puedan afectar al proyecto y al logro de sus objetivos. Los objetivos principales del proceso de gestión de riesgos son:

- Proporcionar claridad a los riesgos
- Justificar la forma en que se manejan los riesgos
- Garantizar que los riesgos son tratados de manera proactiva y regularmente monitoreados y controlados
- Asegurar que los riesgos principales son comunicados al alto nivel de la dirección del proyecto
- Garantizar que las estrategias de respuesta a los riesgos estén alineadas con el apetito de riesgo de los interesados del proyecto y el umbral de tolerancia de riesgo establecidos; así como asegurar que las acciones de respuesta a los riesgos se aplican eficazmente

4.2.1. Entradas al proceso de Gestión de Riesgos

Aunque el proceso de gestión de riesgos y, en consecuencia, la elaboración del Plan de Gestión de Riesgos, se lleva a cabo en la fase de planificación, en muchas ocasiones es posible que, durante la preparación del Caso de Negocio y la Carta de Negocio, ya se obtenga un listado inicial de riesgos.

Esto se debe a que, cuando el proyecto es de gran envergadura y se aborda un contexto político, ambiental, etc. durante la elaboración del Caso de Negocio se contemplan los riesgos de negocio de alto nivel y, durante la preparación de la Carta de Negocio los riesgos del proyecto de alto nivel.

Por otro lado, también se puede contemplar como una entrada el registro de lecciones aprendidas. Este documento captura las experiencias adquiridas en proyectos anteriores con el fin de obtener beneficios en proyectos futuros. Las lecciones aprendidas deben reflejarse y documentarse a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, ya que las ideas podrían perderse cuando el proyecto alcance la fase de cierre.

Por ello, estos artefactos, junto con el Registro de Riesgos (parcialmente completado) y el Plan de Gestión de Riesgos, se consideran los puntos de partida del proceso de gestión de riesgos.

4.2.2. Fases del proceso de Gestión de Riesgos

El proceso de gestión de riesgos se divide en cuatro etapas:

Etapas 1: Identificar los riesgos. El objetivo de este paso es facilitar la identificación y documentación de los riesgos que pueden afectar a los objetivos del proyecto. También hay que tener en cuenta los riesgos adicionales que pueden aparecer a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Para llevar a cabo la identificación de los riesgos, PM² propone un conjunto de herramientas y técnicas tales como entrevistas, cuestionarios, reuniones, etc.

Además, PM² también propone que los riesgos se clasifiquen por categorías en función del tipo de proyecto.

Así pues, al finalizar esta etapa, se obtendrá el Registro de Riesgos completado con los riesgos que se han identificado y la categoría en la que se han incluido, pendientes de ser evaluados.

Etapa 2: Evaluación de riesgos. El propósito de esta etapa es evaluar los riesgos en función de la probabilidad de ocurrencia y el impacto sobre los objetivos del proyecto.

Para la evaluación de la probabilidad e impacto, PRINCE2 propone utilizar una matriz de riesgo de probabilidad e impacto. El producto de la probabilidad por el impacto definirá el nivel de riesgo que posteriormente se utilizará como referencia en la priorización y en el desarrollo de respuestas a los riesgos.

Por otro lado, cuando un riesgo supera el umbral de tolerancia definido, este debe ser escalado a un nivel más alto de la organización. Por lo tanto, el objetivo del procedimiento de escalamiento de riesgos es trasladar, de manera adecuada y eficaz, los riesgos que estén fuera del alcance de cualquier nivel de la organización a otro nivel más alto con el fin de garantizar que el responsable adecuado identifique, comprenda y gestione adecuadamente dichos riesgos.

También, para que el proceso de escalado de riesgos funcione correctamente, previamente deben establecerse los roles y responsabilidades adecuados a cada nivel de la organización, de manera que no haya confusiones ni ambigüedades.

Etapa 3: Desarrollo de respuesta a los riesgos. El objetivo de esta etapa es desarrollar la mejor estrategia de respuesta a los riesgos (amenazas u oportunidades) así como, determinar y programar las acciones para su control posterior.

La elección de estrategias de respuesta a los riesgos se basará en función de:

- El nivel de riesgo
- La categoría del riesgo
- Los efectos sobre los objetivos del proyecto (tiempo, coste, resultados)
- El coste de la estrategia y sus beneficios (análisis coste/beneficio)

Una vez se ha seleccionado la estrategia para cada riesgo, se concretarán, detallarán, programarán y atribuirán acciones específicas para implementar la estrategia. Dado que a cada riesgo se le asigna un propietario/responsable de él, deberá ser esta figura la que garantice que la implementación de la estrategia.

Las acciones de respuesta a los riesgos, actividades, hitos y resultados se documentarán en el Registro de Riesgos durante todo el ciclo de vida del proyecto y, posteriormente, serán incorporados en el Plan de Trabajo del Proyecto para disponer de una visión consolidada de todas las actividades relacionadas con el proyecto.

Así pues, PM² propone las siguientes estrategias de respuesta a los riesgos:

- Evitar. La finalidad es eludir el riesgo y trabajar en torno a las condiciones o actividades que lo provocan.
- Reducir. Consiste en mitigar o reducir los riesgos a través de la aplicación proactiva de actividades de reducción de riesgos.
- Aceptar. Se asume el riesgo en caso de materializarse. Hay dos reacciones posibles:
 - Aceptación pasiva. El riesgo se acepta y no requiere ninguna acción adicional, pero se vigila y controla.

- Aceptación activa. El riesgo se acepta y se desarrollan planes de contingencia.
- Transferir/Compartir. El riesgo se traspassa o se comparte con una entidad externa a la organización.

Etapa 4: Control de Riesgos. El objetivo de esta etapa es supervisar y monitorear la ejecución de las actividades de respuesta a los riesgos a la vez que se controla el entorno del proyecto.

Para llevar a cabo una gestión y un control adecuado de los riesgos, se realizan reuniones de seguimiento. La frecuencia de estas reuniones (y, en consecuencia, la frecuencia de actualización del registro de riesgos) será establecida previamente, en función de las necesidades del proyecto. El propósito de estas reuniones es:

- Informar y comunicar oportunamente la situación de los riesgos, los avances producidos respecto a la reunión anterior y examinar las dificultades encontradas.
- Identificar nuevas amenazas u oportunidades que pueden afectar a los hitos del proyecto y/o producir desviaciones en los objetivos y/o resultados. Además, también pueden producirse cambios en el entorno del proyecto que pueden provocar la aparición de nuevos riesgos.
- Revisar el estado de cada uno de los riesgos, es decir, ver cuáles de ellos se están tratando, cuáles se han cerrado y/o si se han modificado los valores de probabilidad y/o impacto de alguno de ellos.
- Examinar la implementación de las acciones propuestas como respuesta a los riesgos, así como plantear nuevas formas de hacer frente a los riesgos mediante la integración de nuevas acciones o modificación de alguna de ellas.

Como consecuencia de las reuniones de seguimiento, el Project Manager debe actualizar el registro de riesgos y reflejando todas las modificaciones que se hayan establecido. El registro de riesgos actualizado será el punto de partida en la próxima reunión de seguimiento.

Finalmente, cuando la información ya está actualizada y consolidada en el registro de riesgos, el documento se presenta al Comité Directivo del Proyecto.

4.2.3. Salidas del proceso de gestión de riesgos

Finalmente, como salidas de este proceso se obtendrán los documentos de, registro de riesgos y lecciones aprendidas, actualizados.

Por otro lado, la mentalidad PM² establece que el objetivo no es conseguir unas salidas (entregables) de un proceso, sino que dichas salidas deben introducir algo nuevo, un producto o servicio, que darán lugar a unos resultados, los cuales deben proporcionar beneficios mensurables. La Figura 7 muestra la relación entre salidas, resultados y beneficios.

Figura 7.- Relación entre salidas, resultados y beneficios de un proyecto PM². Fuente: Elaboración propia a partir de CoEPM² (2018)



Por ello, es esencial que todos los involucrados en la gestión de proyectos entiendan la relación entre salidas, resultados y beneficios; ya que, en muchas ocasiones, los equipos de proyecto centran sus esfuerzos en la elaboración de entregables cuando la

realidad es que los entregables son un medio para conseguir resultados y, en consecuencia, beneficios.

4.3. Roles y responsabilidades de la Gestión de Riesgos en PM²

Los participantes clave del proceso de gestión de riesgos son:

Comité Directivo del Proyecto. Es informado de la situación de los riesgos principales y de la implementación de los planes de contingencia en caso de aplicarse. Es el responsable de gestionar los riesgos escalados hasta su nivel y autorizar desviaciones.

Propietario del Proyecto. Por lo que respecta a la Gestión de Riesgos, el propietario del proyecto preside el Comité Directivo del Proyecto y es el último responsable de la correcta finalización del trabajo, pues es el encargado de gestionar los recursos de acuerdo con el presupuesto acordado, es el encargado de monitorear el progreso del proyecto para asegurar el cumplimiento de los objetivos del proyecto y, también es el responsable de aprobar los artefactos clave. La metodología PM² establece que sólo puede haber una persona que desempeñe este rol.

Director de Proyecto. Es el responsable de planificar las actividades de gestión de riesgos, así como, de monitorear, controlar y dar seguimiento a los riesgos informando al Comité Directivo del Proyecto. En caso de aplicar algunos de los planes de contingencia, el director del proyecto deberá consultar al Comité Directivo del Proyecto. A su vez, también es el responsable de documentar la información y seguimiento de los riesgos en el Plan de Gestión de Riesgos. También es el encargado de asignar recursos al proceso de Gestión de Riesgos con la aprobación del Propietario del Proyecto.

Equipo Central del Proyecto. Lleva a cabo las tareas del proyecto, entre ellas las actividades de Gestión de Riesgos, de acuerdo con el plan de trabajo y el cronograma del proyecto, informando sobre el progreso al Director del Proyecto. También, produce entregables y participa en la reunión final del proyecto con el objetivo de documentar las lecciones aprendidas.

Propietario del riesgo. Es la persona responsable de la gestión y seguimientos del riesgo o los riesgos que tenga asignados. Debe informar regularmente al Director del Proyecto sobre el estado y evolución de los riesgos y sus actividades.

Otros interesados del proyecto. Se les comunica e informa sobre los riesgos críticos del proyecto.

Otras partes interesadas. Pueden participar en la Gestión de Riesgos, identificando y comunicando los riesgos en sus áreas de especialización.

4.4. Otros planes PM² relacionados

Plan de Gestión de Problemas. El Plan de Gestión de Problemas recoge los problemas que se originan después de gestionar los riesgos. En el momento en que los riesgos identificados en el documento de Registro de Riesgos se producen, los riesgos pasan de ser problemas a potenciales a convertirse en problemas reales; es decir, cualquier riesgo que se materialice y requiera una acción, origina un problema que debe solucionarse.

Así pues, el Plan de Gestión de Problemas define las tareas para identificar, evaluar, documentar, priorizar, controlar y monitorear y resolver los problemas que surjan durante el ciclo de vida del proyecto.

El propósito es asegurar que los problemas que tienen un impacto potencial en los objetivos del proyecto (coste, tiempo, alcance, riesgo, calidad y/o la satisfacción de las partes interesadas) se registren, valoren y se actúe en consecuencia.

Para ello, el Plan de Gestión de Problemas se apoya sobre dos artefactos: el Registro de Problemas, documento que se usa para gestionar los problemas del proyecto y, el Registro de Decisiones, que se utiliza para documentar todas las decisiones oportunas.

Manual del Proyecto. El Manual del Proyecto es un documento que recoge los objetivos del proyecto y documenta el enfoque seleccionado para alcanzar dichos objetivos. Así mismo, define los procesos y planes de gestión necesarios para llevar a cabo el proyecto, así como el grado en el que se deben personalizar y adaptar.

Este documento es la base para gestionar el proyecto, por ello, se mantiene actualizado durante todo el ciclo de vida del proyecto.

Plan de Gestión de las Comunicaciones. Otro aspecto importante para el éxito de un proyecto es la comunicación, tanto a nivel interno como externo. Para ello, el Plan de Gestión de las comunicaciones recoge todos los aspectos relativos a la comunicación (el formato, la frecuencia, los distintos canales, el público y los resultados esperados) con el fin de asegurar una eficiente y efectiva comunicación a los distintos grupos de interés.

El objetivo de este artefacto es comprender y gestionar, de manera adecuada, las expectativas de todos los actores del proyecto, informar sobre el estado del proyecto y la asignación de actividades a los distintos grupos de interés, así como, la estrategia de comunicación para cada uno de dichos grupos en función de sus expectativas y su influencia en el proyecto.

PM² establece que la comunicación debe ser:

- Adecuada. El formato y el contenido deben ser los apropiados
- Específica. En función del público objetivo al que se dirija
- Suficiente. Facilitar la información necesaria
- Concisa. La información debe ser breve, evitando aquella que no sea importante
- Oportuno. Debe comunicarse aquella información que sea necesaria en cada momento y en el momento adecuado.

Informe del estado del proyecto. Es un artefacto que se utiliza en la fase de ejecución del proyecto. El objetivo es ofrecer una visión global sobre los resultados del proyecto en un momento dado y proporcionar previsiones para periodos futuros. Además de proporcionar información sobre planificación, costos, alcance y problemas, también muestra información sobre los riesgos y su evolución.

Informe del avance del proyecto. Es un artefacto que se utiliza en la fase de ejecución del proyecto para facilitar una visión general del proyecto y su progreso a los niveles altos de la organización. Proporciona información sobre presupuestos, costos, hitos y entregables, plan de proyecto, cambios en el alcance, problemas, logros, medidas adaptadas y, sobre los principales riesgos del proyecto.

Informe de fin de proyecto. Este artefacto se realiza en la fase de cierre del proyecto. El objetivo es resumir la experiencia global adquirida durante el proyecto. Se registran las lecciones aprendidas, las mejores prácticas, se documentan las dificultades encontradas y las soluciones aplicadas a problemas concretos. Este informe representa una base de conocimiento para futuros proyectos.

5. Gestión de Riesgos: Project Risk Analysis and Management Guide [PRAM] (APM Group Limited, 2004)

El Project Risk Analysis and Management Guide [PRAM], 2004 es la segunda y última edición desarrollada por la Association for Project Management Group Limited [APMG] con el propósito de ayudar a los gerentes de proyectos y los profesionales dedicados a la gestión de riesgos, proporcionando distintos enfoques y técnicas, las cuales se deberán adaptar a las circunstancias del proyecto y a la cultura de la organización.

5.1. Componentes clave PRAM

Beneficios. La guía PRAM establece un conjunto de beneficios que ofrece la implementación de la gestión de los riesgos en una organización, los cuales se centran en el nivel de gerencia. Estos beneficios se pueden observar en la Tabla 2 y se dividen en:

- Beneficios “duros” (hard benefits), son aquellos que pueden medirse y cuantificarse, tales como, estadísticas, decisiones, contingencias, control, etc.
- Beneficios “blandos” (soft benefits), los cuales hacen referencia a aquellos beneficios que no pueden cuantificarse fácilmente, ya que están relacionados con la problemática de las personas de la organización y que están implícitamente presentes en algunos de los beneficios “duros” y, aunque no pueden considerarse beneficios en sí mismo sí que pueden dar lugar a mejoras importantes en lo que se refiere a la confianza, el rendimiento y la reputación, tanto a nivel personal como a nivel corporativo.

Tabla 2.- Beneficios "duros" y "blandos" obtenidos en el nivel de gerencia. Fuente: Elaboración propia a partir de APM Group Limited (2004)

Beneficios “duros”	Beneficios “blandos”
D1 Permite planes, horarios y presupuestos mejor informados y más creíbles	B1 Mejora la experiencia corporativa y la comunicación general
D2 Aumenta la probabilidad de que un proyecto se adhiera a sus cronogramas y presupuestos	B2 conduce a un entendimiento común y un mejor espíritu de equipo
D3 Conduce al uso del tipo de contrato más adecuado	B3 Ayuda a distinguir entre buena suerte / buena gestión y mala suerte / mala gestión
D4 Permite una evaluación más significativa y justificación de contingencias	B4 Ayuda a desarrollar la capacidad del personal para evaluar los riesgos
D5 Desalienta la aceptación de proyectos financieramente poco sólidos	B5 Centra la atención de la gestión de proyectos en los problemas reales y más importantes
D6 Contribuye a la acumulación de información estadística para ayudar a gestionar mejor los proyectos futuros.	B6 Facilita una mayor asunción de riesgos, aumentando así los beneficios obtenidos
D7 Permite la comparación objetiva de alternativas	B7 demuestra un enfoque responsable hacia los clientes
D8 Identifica y asigna responsabilidades al mejor propietario de riesgos	B8 Proporciona una visión actualizada de los problemas de personal en un proyecto

Estos beneficios (tanto los “duros” como los “blandos”), obtenidos tras la implementación de la gestión de riesgos en un proyecto, aportan información que sirve de apoyo a los procesos de planificación y toma de decisiones y, adicionalmente, contribuyen a orientar la forma en que piensa, se comporta y trabaja el equipo de proyecto, proporcionando una herencia de juicio que se mantendrá en el equipo durante todo el proyecto.

No obstante, otros niveles dentro de la organización es muy probable que tengan un punto de vista distinto en lo que se refiere a los beneficios. La Tabla 3 muestra algunos ejemplos a nivel corporativo e individual de estos beneficios.

Tabla 3.- Beneficios "duros" y "blandos" obtenidos por la organización y a nivel individual. Fuente: Elaboración propia a partir de APM Group Limited (2004)

Beneficios “duros”	Beneficios “blandos”
D9 Cumplimiento de los requisitos de gobierno corporativo	B9 Mejor reputación como resultado de menos fallos en proyectos de titulares
D10 Un mayor potencial para futuros negocios con clientes existentes	B10 Mejores relaciones con los clientes debido a un mejor desempeño en proyectos actuales
D11 Base de coste reducido	B11 Un ambiente de proyecto menos estresante

Ciclo de vida de un proyecto. La guía PRAM establece un ciclo de vida para el proyecto basado en el estándar BS-6970:2010² y el cual se divide en 5 etapas:

- 1. Concepción.** Es la etapa en la cual surge una idea que será analizada tanto en términos técnicos como en términos comerciales; es por ello que el proceso de gestión de riesgos a nivel estratégico debe comenzar en esta etapa.
- 2. Viabilidad.** En esta etapa se analiza, nuevamente a nivel estratégico, la factibilidad del proyecto en términos de coste, escala de tiempo y desempeño. Es en esta etapa donde el proceso de gestión de riesgos toma gran importancia, puesto que se obtiene un nivel de riesgo que, en caso de la organización lo considere aceptable, permitirá que el proyecto pase a la siguiente fase.
- 3. Implementación.** Es la etapa donde se inicia la ejecución el proyecto a nivel táctico.
- 4. Operación.** En esta fase se hará uso de los entregables del proyecto para los fines previstos.
- 5. Terminación.** Es la etapa donde se cierra el proyecto de manera formal.

² BS-6970:2010: British Standard Guide to Project Management [BS 6079] es un estándar inglés creado en 1901. Establece 11 áreas de conocimiento y 50 actividades de apoyo.

5.2. Proceso de Gestión de Riesgos en un proyecto PRAM

5.2.1. Conceptos clave

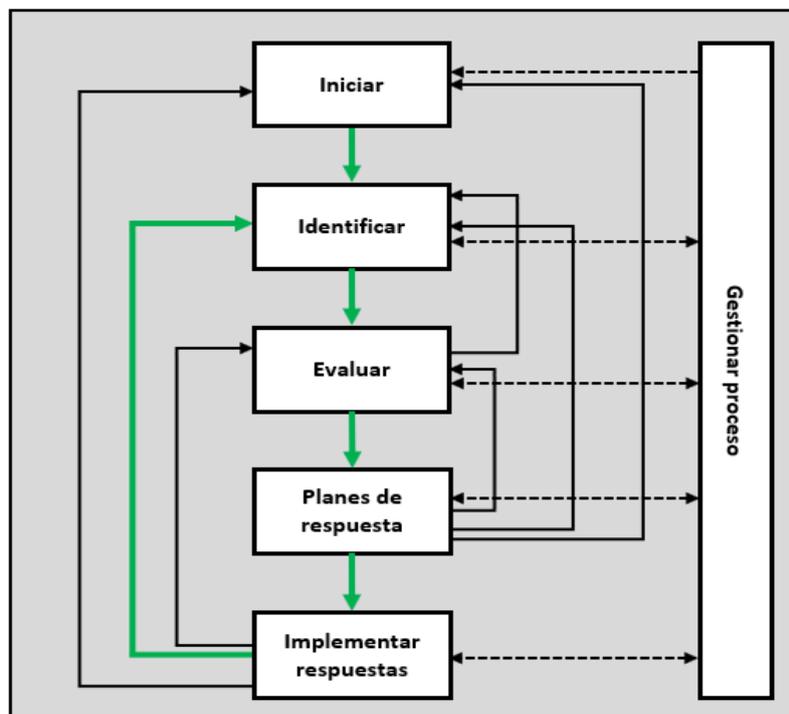
Para una comprensión apropiada del proceso de gestión de riesgos, es importante definir previamente dos conceptos clave:

- Evento de riesgo. Se define como una incertidumbre individual que se puede conocer, evaluar y gestionar mediante el proceso de gestión de riesgos. La guía PRAM lo define de la siguiente manera: “Un evento de riesgo es un evento incierto o un conjunto de circunstancias que, en caso de ocurrir, tendrá un efecto en el logro de uno o más de los objetivos del proyecto”.
- Riesgo del proyecto. Hace referencia al efecto conjunto que producirán los eventos de riesgo a los objetivos del proyecto, por lo que debe utilizarse un enfoque que analice los riesgos del proyecto y no los eventos de riesgo individuales. El riesgo del proyecto es la exposición de las partes interesadas a las consecuencias de las variaciones en el resultado (PRAM, 2004).

5.2.2. Fases del proceso de gestión de riesgos

La guía PRAM recomienda dividir el proceso de gestión de riesgos en diversas fases. En la Figura 8 muestra las fases que recomienda esta metodología para un proceso iterativo, donde la salida de cada fase supone la entrada a la posterior fase manteniendo siempre la gestión óptima del proceso. Así pues, las líneas verdes representan el bucle de iteración principal, las líneas negras continuas indican otros enlaces posibles a fases anteriores y las líneas negras discontinuas muestran el compromiso de gestionar el proceso en todas las etapas del mismo.

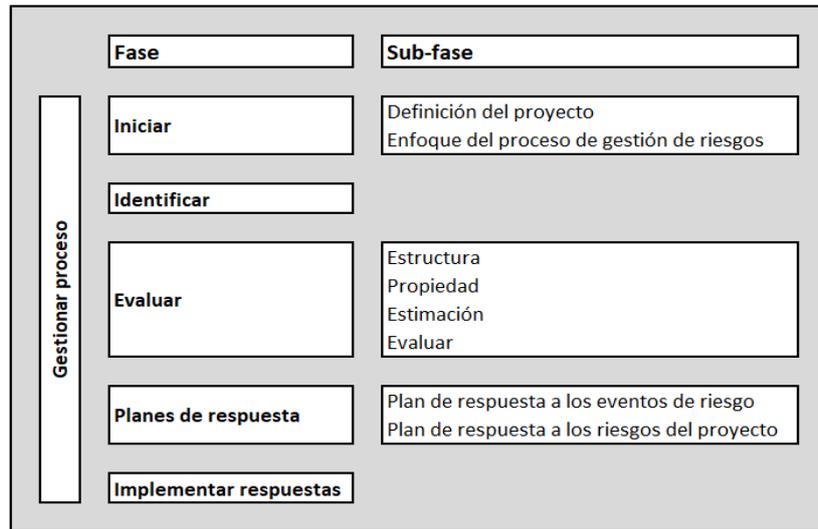
Figura 8.- Fases del proceso de gestión de riesgos PRAM. Fuente: Elaboración propia a partir de APM Group Limited (2004)



Sin embargo, dependiendo del nivel de madurez de la organización y de la envergadura y tipo de proyecto, estas fases pueden dividirse en sub-fases, tal y como se muestra en

la Figura 9, si se precisa de un proceso de riesgos complejo o, se puede implementar como una sola fase si se trata de proyectos simples sin necesidad de dividir dichas fases en sub-fases. No obstante, existe un nivel mínimo e irreducible de proceso, por debajo del cual la gestión de los riesgos sería ineficaz.

Figura 9.- División de las fases en sub-fases. Fuente: Elaboración propia a partir de APM Group Limited (2004)



Según lo establece la guía PRAM, de las fases y sub-fases que se describen a continuación, se puede decir que son equiparables al término de procesos que componen el macro proceso de gestión de riesgos.

Fase 1: Iniciar. El objetivo de esta fase es concretar los objetivos, el contexto y el alcance para el proceso de gestión de riesgos, para ello, la guía PRAM aconseja dividir esta fase en dos sub-fases: *definición del proyecto* y *enfoque del proceso de gestión de riesgos*.

Fase 1.1: Definición del proyecto. El objetivo es asegurar una comprensión común del proyecto al que se aplicará la gestión de riesgos. Para ello se requiere:

- Alcance bien definido. El cual establezca con exactitud quién implementará el proyecto, qué conforma el proyecto, qué incluye y qué excluye, las actividades que se ejecutarán, el plazo en el que se llevará a cabo, qué productos originará el proyecto y qué relación tiene dicho proyecto con otros proyectos.
- Objetivos bien definidos. Si el proyecto tiene más de un objetivo, se debe concretar la importancia de cada uno de ellos, los cuales deben incluir los intereses de las partes interesadas y deben estar apoyados por criterios mensurables para el éxito del mismo.
- Estrategia y plan para la ejecución del proyecto bien definidos. Ambos deben estar ampliamente comprendidos y concretados para admitir una estrategia de riesgos que se adecue a los requisitos concretos del proyecto.

Si el proyecto carece de una descripción apropiada del alcance, los objetivos, el plan o la estrategia, estas carencias deben rectificarse para que el proceso de gestión de riesgos sea efectivo.

Fase 1.2: Enfoque del proceso de gestión de riesgos. Los propósitos del proceso de gestión de riesgos deben estar alineados con los objetivos del proyecto, con los requisitos de nivel superior, la cultura organizacional y los procesos de gobierno

corporativos, es por ello que dichos propósitos deben documentarse y comprenderse antes de la implementación el proceso de gestión de riesgos.

Tanto la estrategia como el proceso de gestión de riesgos deben implementarse de inmediato al inicio del proyecto, preferiblemente antes de efectuar compromisos relevantes y continuar de manera adecuada durante todo el ciclo de vida del proyecto, prestando la debida atención a las políticas y objetivos de la gestión de riesgos, métodos, roles y organización del personal, herramientas, habilidades y procedimientos. Es responsabilidad del director del proyecto asegurar que un proyecto disponga de las medidas de gestión de riesgos apropiadas y que estas se implementen correctamente en la práctica.

El nivel de detalle que se emplee en el proceso de gestión de riesgos debe ser acorde y proporcional al entorno y condiciones del proyecto y viene determinado por los siguientes factores:

- La envergadura y complejidad del proyecto
- El interés del proyecto para la organización
- El nivel de cambio que representa el proyecto
- El grado de cambio que representa el proyecto
- La estabilidad que se aprecia de la línea base del proyecto
- La innovación del enfoque que se proyecta
- Cualquier información previa del nivel de riesgo al que se enfrenta el proyecto

Por otro lado, los roles que desempeñarán los integrantes del equipo de proyecto en la puesta en marcha del proceso de gestión de riesgos deberán ser precisos, estar asignados apropiadamente y garantizar el cumplimiento de su desempeño.

Finalmente, la información obtenida del proceso de gestión de riesgos se debe registrar de forma apropiada para fomentar la eficiencia del proceso, ofreciendo un registro de auditoría. Esta información se registrará en el documento de las lecciones aprendidas de la organización con el fin de aprender de su propia historia en el momento de emprender nuevos proyectos.

Fase 2: Identificar. Esta fase tiene como objetivo reconocer de forma práctica, completa y rentable todos aquellos eventos de riesgo relevantes. Para ello, las personas que participan en el proceso, pueden recurrir al documento de las lecciones aprendidas de otros proyectos y, además, deben buscar opiniones de expertos y consultar a las partes interesadas siempre que sea necesario. La finalidad es obtener información objetiva para que cada vez que se identifique un evento de riesgo la información inicial de la que se parte sea veraz, así como la definición de sus características, para finalmente recogerlo en un documento que será el registro de riesgos.

Las técnicas utilizadas para la identificación de riesgos se pueden visualizar en la Anexo D, Tabla 56, donde se muestra la aplicabilidad y uso de cada técnica.

Fase 3: Evaluar. Después de haber identificado los eventos de riesgo, el propósito de esta fase es incrementar la comprensión de cada evento de riesgo con el fin de tomar las decisiones más apropiadas y efectivas. Para ello, es necesario que de cada evento de riesgo se describan todas sus propiedades y peculiaridades relevantes, incluyendo la incertidumbre que genera, su probabilidad de ocurrencia, así como su potencial (amenaza u oportunidad) de impacto en los objetivos del proyecto. Un enfoque apropiado para analizar dichos eventos de riesgo sería mediante un análisis cuantitativo y/o cualitativo. Las técnicas utilizadas para el análisis cualitativo y cuantitativo, así como su aplicabilidad y uso, se muestran en la Anexo D, Tabla 57.

No obstante, como se ha dicho previamente, aparte de contemplar los eventos de riesgo de manera individual, también se debe valorar el nivel de riesgo general del proyecto, resultado de la combinación de los efectos de los eventos de riesgos individuales. Para ello, se podría utilizar un modelo de simulación.

La fase de evaluación debe entenderse como una captura de información que refleje la exposición al riesgo a la que se está sometiendo el proyecto en un momento en el tiempo. Esta valoración debe emplearse en la siguiente fase como una aportación que contribuya a la toma de decisiones en cuanto a la priorización de las respuestas a los riesgos.

Aunque esta fase se pueda ejecutar como un solo paso, nuevamente la guía PRAM propone dividirla en cuatro sub-fases: estructura, propiedad, estimación y evaluación.

Fase 4: Planificar Respuestas. Esta fase tiene como objetivo definir y concretar las respuestas más convenientes para hacer frente a los eventos de riesgo, así como al nivel de riesgo general del proyecto, pudiendo variar la estrategia del proyecto. La guía PRAM recomienda dividir esta fase en dos sub-fases: plan de respuestas a los eventos de riesgo y plan de respuestas a los riesgos del proyecto.

El hecho de dividir esta fase en respuestas a los eventos de riesgo y respuestas al nivel general de riesgo del proyecto proporciona un ahorro de tiempo y esfuerzo, evitando así las limitaciones considerables que emergen por intentar llevar a cabo el proceso de gestión de riesgos a un nivel táctico sin un estudio previo a nivel estratégico. Este es un aspecto importante a considerar ya que es independiente de la complejidad o envergadura del proyecto.

Hay que tener en cuenta que esta fase derivará en una iteración del proceso de gestión del riesgo. Pues, por un lado, actuar sobre las respuestas a los riesgos influirá en los eventos de riesgo previamente identificados provocando la aparición de nuevos riesgos y/o eventos de riesgo secundarios, remontándose así a las fases “Identificar” y “Evaluar”. Por otro lado, en cuanto a las respuestas al nivel de riesgo que afecta al proyecto, éstas se remontarán a la fase “Iniciar”, pues se pueden precisar de modificaciones en la estrategia del proyecto o incluso en todo el proceso de gestión de riesgos.

Fase 4.1: Plan de respuestas a los eventos de riesgo. El objetivo es intentar eludir o mitigar las amenazas y aprovechar o incrementar las oportunidades, es por ello que las respuestas a dichos eventos de riesgo se deben desarrollar e implementar de forma justificada, apropiada y práctica.

Si durante las fases anteriores ya se han identificado posibles respuestas a los eventos de riesgo, éstas deben revisarse y reevaluarse de acuerdo con la evolución de dichos eventos. En caso de que no se hayan identificado respuestas previamente, éstas deben desarrollarse en esta fase mediante análisis de sensibilidad y/o estudios de compensación.

Para determinar si una respuesta está fundamentada y justificada, el director del proyecto debe considerar la importancia de los siguientes aspectos:

- Qué recursos hay disponibles para llevar a cabo la respuesta a los eventos de riesgo
- La probabilidad de que se desarrolle un nuevo evento de riesgo al implementar alguna de las respuestas a los riesgos
- Valorar el coste (incluyendo el coste de oportunidad) de llevar a cabo alguna de las respuestas en comparación al coste que se generaría si no se tomara ninguna medida, materializándose así el riesgo o perdiéndose la oportunidad
- El valor relativo de cada uno de los objetivos del proyecto

- La trascendencia del evento de riesgo con respecto a los objetivos del proyecto
- Las consecuencias sobre el presupuesto, el tiempo y los resultados del proyecto
- El efecto esperado de la respuesta para afrontar el evento de riesgo y, en consecuencia, favorecer el logro de los objetivos del proyecto.

Una vez se han desarrollado las respuestas a los eventos de riesgo, se debe volver a la fase “Evaluar” para valorar nuevamente los eventos de riesgo en función de las respuestas determinadas.

Fase 4.2: Plan de respuestas a los riesgos del proyecto. El principio clave de esta sub-fase se basa en emplear una planificación estratégica desde la primera fase del proceso para manejar, de forma eficiente y efectiva, el riesgo global del proyecto.

El objetivo de esta sub-fase es proporcionar un plan de proyecto eficiente mediante el conocimiento aportado en las fases anteriores del proceso de gestión de riesgos.

En la Tabla 4, se pueden observar las respuestas a los riesgos, es decir, a las amenazas y a las oportunidades que propone la guía PRAM:

Tabla 4.- Respuestas a las amenazas y oportunidades. Fuente: Elaboración propia a partir de APM Group Limited (2004)

Respuesta	Descripción
Evitar amenazas	Consiste en eliminar la causa del riesgo mediante la modificación de los objetivos del proyecto o las acciones del proyecto.
Explotar oportunidades	Consiste en la modificación del alcance del proyecto para conseguir un resultado que beneficie a una o más partes interesadas y aprovechar el beneficio que supone el impacto de la materialización de una oportunidad
Reducción de la probabilidad de amenaza	Tiene carácter proactivo ya que se intenta abordar la fuente del riesgo. No obstante, dado que se trata de una acción preventiva esto puede derivar en costes y tiempo de gestión, por lo que debe estar bien justificado teniendo en cuenta costes frente a beneficios
Mejora de la probabilidad de oportunidad	Tiene carácter proactivo y su objetivo es aumentar, en la medida de lo posible, la probabilidad de ocurrencia de la oportunidad.
Reducción del impacto negativo de las amenazas	Puede darse un enfoque proactivo como reactivo. El enfoque proactivo proporcionará flexibilidad a la solución del proyecto, dándole más solidez para afrontar los eventos desfavorables. En cambio, las respuestas reactivas se aplican en el momento en que un riesgo se materializa, por eso es aconsejable definir desencadenantes a partir de los cuales se ejecutarán dichas respuestas reactivas.
Mejora del impacto positivo de las oportunidades	Las respuestas pueden ser proactivas (por ejemplo, planificar la liberación de recursos antes de lo esperado) o reactivas (por ejemplo, la implementación de planes o disposiciones hechas por adelantado)

Respuestas que afectan tanto la probabilidad de riesgo como el impacto	Se trata de diferenciar entre los efectos de la probabilidad y los efectos del impacto, lo cual permitirá una selección de acciones más eficiente.
Planes de reserva (Fallbacks)	Es una acción que se implementa cuando un riesgo o el nivel de riesgo se vuelve inaceptable, de forma que se implemente una solución alternativa a la inicialmente propuesta.
Aprovechar oportunidades	Se produce cuando se materializa una oportunidad que no estaba prevista; por ejemplo, si una actividad finaliza antes de lo esperado y, en consecuencia, se liberan recursos antes de lo esperado, aprovechar esta oportunidad sería empezar otra actividad antes de lo previsto o entregar dicha actividad a un coste más bajo.
Transferencia de riesgos y acciones	La transferencia de riesgos implica transferir a un tercero la responsabilidad de asumir el impacto de una amenaza o el beneficio de una oportunidad
Seguros y otros productos financieros para amenazas	Es una respuesta apropiada para dar garantía financiera a eventos que estén fuera del alcance de la organización.
Riesgo de agrupación	Consiste en agrupar proyectos para gestionar un grupo de riesgos común.
Inversión orientada a lograr beneficios externos al proyecto	En los casos en que el propósito del proyecto incluye el desarrollo de oportunidades que son de mayor beneficio, una o más de las partes interesadas pueden desear invertir en el proyecto aceptando niveles más bajos de ganancias o contingencia para financiar la explotación y la realización de oportunidades
Aceptación de las amenazas	Es una respuesta que se da cuando ninguna de las anteriores se puede implementar. En lo que respecta al impacto sobre el coste, deben planificarse dentro del presupuesto para contingencias; en lo que respecta sobre el cronograma, se intentará alejar las actividades con alto riesgo de las actividades pertenecientes a la ruta crítica

Fase 5: Implementar Respuestas. Esta fase consiste en tomar las acciones oportunas para implementar las respuestas previamente definidas. Dichas acciones son responsabilidad de aquellas personas a quienes se les haya asignado, las cuales deben estar informadas autorizadas y disponer de los recursos apropiados.

Por otro lado, según el rol que ocupe cada individuo se le proporcionará una información u otra mediante el uso de un conjunto de informes.

La eficiencia del proceso de gestión de riesgos también debe abordarse en esta fase con el objetivo de establecer si se cumple con los objetivos y el alcance del proyecto, registrando y documentando cualquier modificación en el plan de gestión de riesgos.

Fase 6: Gestionar proceso. Esta actividad cumple varias funciones. Por un lado, permite integrar el proceso de gestión de riesgos con otros procesos de la organización. Por otro lado, garantiza y asegura que el proceso de gestión de riesgos se esté ejecutando correctamente, basándose en la información que se aporta de cada fase y analiza el enfoque que se da en cada fase, así como en todo el conjunto del proceso.

Esta tarea es responsabilidad del director del proyecto asegurando que el proceso de gestión se aplique de forma eficiente para abordar tanto los eventos de riesgo como el nivel de riesgo general del proyecto. Manejar de forma eficiente este proceso se basa en gestionar correctamente los recursos, la precisión de las respuestas, analizar en qué grado el proceso es proactivo en lugar de reactivo, etc.

La revisión del proceso de gestión de riesgos puede hacerse de manera formal mediante revisiones regulares y/o auditorías o de manera informal a lo largo del proyecto. Los distintos tipos de auditorías, así como su aplicabilidad y uso se muestran en el Anexo D la Tabla 58.

Además de las herramientas descritas en la Tabla 58, la guía PRAM propone otras herramientas adicionales que contribuyen a una mejora de la gestión del proceso de riesgos.

Una vez descritas las fases y sub-fases del proceso de gestión de riesgos, la guía PRAM recomienda ejecutar esta estructura de manera iterativa hasta un máximo de tres ciclos (un ciclo sería poco representativo y más de tres ciclos sería innecesario y poco eficaz). Además, la guía PRAM aconseja aplicar la regla del 80:20, es decir, emplear el 80% del tiempo al 20% que más importa.

Dichos ciclos se describen en la Tabla 5 y se ilustran en la Figura 10 mediante un diagrama de Gantt, en el cual la escala de tiempo se puede aplicar por días, semanas o meses en función de la naturaleza del proyecto.

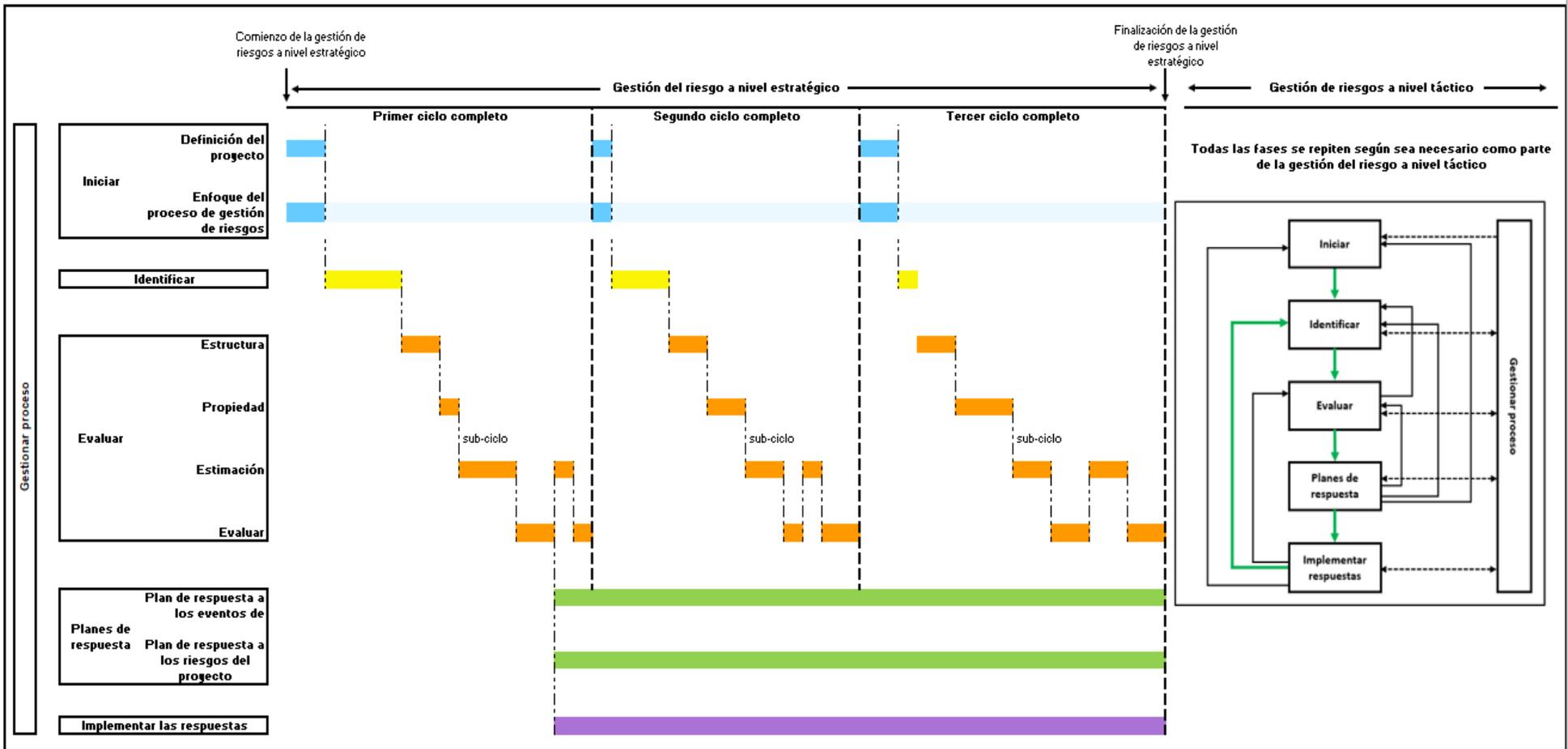
Tabla 5.- Proceso iterativo de tres ciclos del proceso de gestión de riesgos a nivel estratégico. Fuente: Elaboración propia

Fase	Sub-fase	Primer ciclo	Segundo ciclo	Tercer ciclo
Iniciar	Definición del proyecto	El propósito es fundamentar la información importante del proyecto de la forma más sólida posible, pues constituirá la base para los posteriores análisis que se realicen.	Consiste en realizar ajustes en la definición del proyecto, en función de los hallazgos obtenido en el ciclo anterior.	Si la sub-fase "Evaluar-Evaluación" del segundo ciclo manifiesta problemas que no se han solucionado de la planificación de respuestas, es posible que en esta sub-fase se deban realizar extensas y amplias revisiones de los diferentes aspectos del proyecto.
	Enfoque del proceso de gestión de riesgos	El objetivo es establecer planes a nivel estratégico y táctico, con información clara y precisa de todos los elementos clave del proceso de gestión de riesgos. Estos planes se desarrollarán y se someterán a revisiones continuas durante el primer ciclo, tal y como muestra la imagen A (con un sombreado más claro).	Se trata de producir ajustes en el enfoque del proceso de gestión de riesgos a raíz de los hallazgos obtenido en el ciclo anterior. Aunque en este segundo ciclo no se realicen modificaciones en la definición del proyecto, los objetivos de esta sub-fase pueden haber cambiado, lo que requerirá cambiar algunos aspectos del enfoque del proceso de gestión de riesgos.	Esta sub-fase también puede implicar realizar extensas y amplias revisiones. No obstante, la guía PRAM recomienda que los cambios que se lleven a cabo deben ser sencillos y previstos con anticipación.
Identificar		Consiste en determinar los eventos de riesgo (tanto las amenazas como las oportunidades) y las respuestas relacionadas con los mismos. Esta información se recogerá en el documento de registro de riesgos.	Crear un amplio grupo de respuestas para aquellos riesgos más importantes que no se han abordado con las modificaciones generadas en la sub-fase "Iniciar-Definir proyecto"	Consiste en la búsqueda de eventos de riesgo y respuestas complementarias que no se contemplaron con anterioridad, las cuales ya, en este punto deben ser relevantes y estar categorizadas, definidas, comprobadas y comunicadas.

Evaluar	Estructura	Consiste en evaluar los eventos de riesgos previamente identificados y estudiar si conviene agruparlos por categorías o si por el contrario se necesita desglosar alguno en más eventos de riesgos con el objetivo de abordarlos de manera eficiente.	Las decisiones de estructuración anteriores deben continuar siendo sólidas, pero en este momento toman más relevancia el conjunto de actividades bien elaboradas. Pues es posible que alguna respuesta a un riesgo pueda ser también una respuesta a un conjunto de eventos de riesgo.	La finalidad de esta sub-fase es facilitar el entendimiento de las consecuencias de cualquier suposición sobre los vínculos entre los eventos de riesgo, sus respuestas y los planes básicos. Mediante el uso de árboles de decisión se podrán clasificar las respuestas entre principales, secundarias, generales o específicas.
	Propiedad	Se trata de establecer (en función de la política corporativa) la responsabilidad de qué eventos de riesgo asumirá el cliente o los contratistas.	Garantizar que la estructura de las respuestas generadas se ha establecido conforme a los paquetes de trabajo, evitando así problemas con alguna de las partes interesadas en la gestión de respuestas a causa de costes relacionados con la gestión de riesgos a través de los límites contractuales.	Dado que se trata del tercer ciclo, debe conseguirse una asignación clara de los propietarios de cada evento de riesgo, así como definirse los propietarios responsables de las implicaciones financieras asociadas a cada uno de ellos; de modo que en la práctica se puedan legalmente exigir responsabilidades cuando proceda.
	Estimación	En esta sub-fase se deben valorar los eventos de riesgos anteriormente definidos. La guía PRAM recomienda no intentar cuantificar eventos de riesgo que se basen en suposiciones, pero sí tenerlos en cuenta. Para aquellos eventos de riesgo que sí puedan cuantificarse se establecen otros enfoques.	En esta sub-fase es fundamental realizar un enfoque probabilístico cuantitativo para valorar los eventos de riesgo y las respuestas alternativas. Si algún riesgo genera un cuello de botella, este debe ser gestionado, no cuantificado.	Consiste en perfeccionar las distribuciones de probabilidad con el objetivo de aportar una base para entender qué es lo más relevante, para poder adoptar las mejores decisiones y pronosticar resultados con respecto a valores esperados y riesgo vinculado al proyecto.
	Evaluar	Se basa en la combinación de la incertidumbre de todos los eventos de riesgo con el fin de establecer estructuras y dependencias de los riesgos.	Se precisa el uso de diagramas con dos enfoques distintos.	Se debe recoger toda la información obtenida por las sub-fases anteriores para facilitar una valoración de los riesgos y respuestas más relevantes para respaldar los planes base y planes de contingencia propuestos.

Planes de respuesta	Plan de respuesta a los eventos de riesgo	Consiste en desarrollar respuestas específicas a los eventos de riesgo individuales. Estas respuestas, algunas de ellas, pueden haberse obtenido en la fase "Identificar". Pero, como muy tarde, debe comenzar al finalizar la sub-fase "Evaluar-Evaluación" del primer ciclo, tal y como se muestra en la Figura 10.	La guía PRAM recomienda gestionar esta fase como una fase integrada en todas las sub-fases anteriores, tal y como se muestra en la imagen A. No obstante, si se pretende hacer una nueva iteración (un tercer ciclo), es fundamental que todos los elementos de la planificación de respuestas estén completos.	Esta fase debe combinarse con las sub-fases anteriores del tercer ciclo, para entregar todo lo esencial con el fin de lograr la aceptación de los planes de contingencia, así como los planes básicos a nivel estratégico.
	Plan de respuesta a los riesgos del proyecto	Consiste en asociar las respuestas específicas a los eventos de riesgo al riesgo global del proyecto. Esta sub-fase debe empezar al finalizar la sub-fase "Evaluar-Evaluación", tal y como se muestra en la Figura 10. En este punto, es recomendable disponer de una respuesta sólida y robusta asociada al nivel de riesgo global del proyecto		

Figura 10.- Gestión de riesgos a nivel estratégico: proceso iterativo de tres ciclos del proceso de - Diagrama de Gantt. Fuente: Elaboración propia a partir de APM Group Limited (2004)



5.3. Roles y responsabilidades de la Gestión de Riesgos en PRAM

En una organización, la gestión de riesgos debe ser considerada como un esfuerzo de equipo que, para ser eficaz, necesita una interacción constante entre las distintas partes y niveles de la organización. Algunos de esos roles funcionales que se pueden adaptar los miembros del equipo son:

El rol de gerente del proyecto. El gerente del proyecto es el responsable del proceso de gestión de riesgos, así como de la identificación y respuesta apropiada y efectiva de los riesgos. También es el responsable de garantizar la participación de todo el equipo del proyecto incluyéndose, además, la colaboración con los proveedores y contratistas. Este rol también debe tener definido el proceso apropiado para informar del progreso del riesgo a la alta gerencia. Adicionalmente a estas funciones también se incluyen:

- Dirigir las reuniones de revisión de riesgos
- Aprobar las acciones de respuesta a los riesgos
- Comunicar el estado del riesgo a la alta gerencia y al cliente de manera regular
- Promover y definir el proceso de gestión de riesgos del proyecto
- Escalar los riesgos con impacto significativo y/o aquellos riesgos que estén por encima del umbral de tolerancia
- Ratificar la validez de los datos
- Controlar la efectividad del proceso de gestión de riesgos del equipo del proyecto
- Clarificar el nivel de riesgo aceptable

El rol del gerente de procesos del riesgo. Aunque en muchas organizaciones, este rol pertenece al gerente del proyecto, en muchas ocasiones se considera beneficioso que este rol lo desarrolle otro individuo ajeno al gerente del proyecto, ya que podrá observar el proyecto bajo un contexto de experiencia, pues este rol deberá tener una extensa base de conocimientos técnicos y comerciales.

El gerente de procesos deberá facilitar el proceso de gestión de riesgos, incluyendo:

- Asesorar al personal del proyecto en aspectos del proceso de gestión de riesgos
- Revisar el progreso de las acciones de respuesta al riesgo
- Recopilar y normalizar la información de riesgos del personal del proyecto
- Desarrollo del plan de gestión de riesgos
- Facilitar la identificación y respuesta del riesgo del proyecto
- Asegurando que el registro de riesgos contenga datos en un formato consistente
- Analizar datos de riesgo y dirigir la producción de informes de riesgo
- Facilitar revisiones y talleres de evaluación de riesgos
- Asesorar al gerente del proyecto sobre las opciones de respuesta al riesgo
- Contribuyendo a la presentación de riesgos para la alta dirección

El rol del gerente de riesgos. Es posible que en ocasiones se requiera una figura que gestione la identificación, la evaluación y las respuestas a los riesgos, sobre todo en proyectos sensibles al riesgo o para un programa de proyectos; pues su valor reside en la habilidad para pensar lateralmente y analizar el contexto general del riesgo que afecta al proyecto.

El rol de propietario del riesgo. Este es un rol temporal que puede ejecutarlo cualquier miembro del equipo o por un especialista externo. Será el gerente del proyecto quien asigne a quien pertenece la propiedad de uno o más riesgos, teniendo en cuenta su afinidad con tipos o entornos de riesgo concretos. Además, los propietarios de los riesgos deberán asesorar a los propietarios de las acciones, los cuales desarrollarán las respuestas a cada uno de los riesgos. Los propietarios de los riesgos deberán:

- Mantener el contacto con los miembros del equipo que estén gestionando el riesgo con el objetivo de garantizar que se entiendan lo suficiente y se expresen correctamente
- Garantizar que se proporciona la experiencia para evaluar eficazmente un riesgo y elaborar las respuestas apropiadas

El rol del propietario de la acción. El rol del propietario de una acción también es un rol temporal que puede realizar cualquier miembro del equipo o un especialista externo. Son responsables desarrollar acciones de respuesta a los riesgos, por lo que puede haber más de un propietario de acciones con respecto a un solo riesgo. Estos roles son asignados por el gerente del proyecto o por el gerente de riesgos dejándose asesorar por los propietarios de los riesgos.

El rol de especialista técnico. Este rol puede asumirlo un miembro del equipo o puede ser externo a la organización. Habitualmente, estos especialistas suelen ser los únicos capaces de apreciar los valores de probabilidad e impacto, asumiendo así, temporalmente, el rol de propietario del riesgo. Por lo tanto, este rol incluye:

- Identificar los riesgos dentro de su dominio.
- Asumir el rol de propietario de riesgo para uno o más riesgos
- Asesorar en la identificación, evaluación y gestión del riesgo.

El rol del patrocinador ejecutivo. El patrocinador ejecutivo es responsable de incorporar el riesgo del proyecto en el negocio. Entre sus funciones se incluye:

- Definir los umbrales de riesgo para el proyecto y controlarlos
- Verificar los riesgos escalados y aprobar las acciones de respuesta de riesgo planteadas para estos riesgos
- Informar sobre el estado de riesgo a la alta dirección
- Aprobar planes estratégicos de respuesta al riesgo, los cuales pueden incluir un cambio de alcance o enfoque (o cancelación) del proyecto
- Comprobar la efectividad de la gestión de riesgos con el objetivo de proporcionar información para apoyar las decisiones de gestión
- Liderar la gestión del riesgo a nivel empresarial

Finalmente, dado que se considera que la responsabilidad final del riesgo recae sobre el cliente ya que será el más perjudicado si el proyecto falla, es muy importante definir exactamente la distribución de los riesgos, pues puede haber riesgos que se compartan con distintas organizaciones externas involucradas en el proyecto.

6. Comparativa de las fases del proceso de Gestión de Riesgos

En la Tabla 6 se muestran los distintos procesos de la gestión de riesgos que aplica cada uno de los enfoques. A continuación, se analizarán las diferencias y similitudes entre cada una de las fases definidas por cada enfoque.

Tabla 6.- Fases o procesos de la gestión de riesgos de los distintos enfoques. Fuente: Elaboración propia

Enfoque	PRINCE2	PM ²	PRAM	PMBok	ICB	ISO 31000:2018
	Método	Metodología	Metodología	Estándar	Estándar	Estándar
Gestión de Riesgos	Temática	Proceso	Proceso	Grupo de Proceso	Competencia de "Práctica"	Proceso
Fases o procesos de la Gestión de Riesgos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los riesgos 1.1. Identificar el contexto 1.2. Identificar los riesgos 2. Evaluar los riesgos 2.1. Estimación del riesgo 2.2. Evaluación del riesgo 3. Planificar la respuesta a los riesgos 4. Implementar respuesta a los riesgos 5. Comunicar 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los riesgos 2. Evaluar riesgos 3. Desarrollar respuesta a los riesgos 4. Control de los riesgos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar 1.1. Definir Proyecto 1.2. Enfoque del Proceso de Gestión de Riesgos 2. Identificar 3. Evaluar 3.1. Estructura 3.2. Propiedad 3.3. Estimación 3.4. Evaluación 4. Planear respuestas 4.1. Planear Respuestas a Eventos Riesgo 4.2. Planear Respuestas a Riesgos del Proyecto 5. Implementar Respuestas 6. Gestionar Proceso 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planificar la gestión de los riesgos 2. Identificar los riesgos 3. Análisis cualitativo de los riesgos 4. Análisis cuantitativo de los riesgos 5. Planificar la respuesta a los riesgos 6. Implementar la respuesta a los riesgos 7. Monitorear 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Marco de gestión de riesgos 2. Identificar oportunidades y amenazas 3. Evaluar riesgos 4. Seleccionar la respuesta a los riesgos 5. Controlar 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comunicación y consulta 2. Alcance, contexto, criterios 3. Evaluación del riesgo 3.1. Identificación del riesgo 3.2. Análisis del riesgo 3.3. Valoración del riesgo 4. Tratamiento del riesgo 5. Seguimiento y revisión 6. Registro e informe

6.1. Planificación del Proceso de Gestión de Riesgos: diferencias y similitudes

Tabla 7.- Fase de Planificación/Inicio del Proceso de Gestión de Riesgos

	PRINCE2	PM ²	PRAM	PMBok	ICB	ISO 31000 e ISO 31010
Fases o procesos de la Gestión de Riesgos	1. Identificar los riesgos 1.1. Identificar el contexto	-	1. Iniciar 1.1. Definir Proyecto 1.2. Enfoque del Proceso de Gestión de Riesgos	1. Planificar la gestión de los riesgos	ICC1. Marco de gestión de riesgos	1. Comunicación y consulta 2. Alcance, contexto, criterios

Tanto los enfoques de PRINCE2, PRAM, PMBoK e ICB definen una etapa inicial, pese a que la denominan de diferente manera, en la cual se debe recopilar toda la información relevante y útil del proyecto para la gestión de los riesgos. El objetivo es obtener información consolidada, clara, inequívoca y compartida de los aspectos clave para la gestión de los riesgos. Por el contrario, la metodología PM², no establece ninguna fase previa a la identificación de riesgos.

Para las metodologías PMBoK, PRINCE2 y PRAM, es en esta fase/proceso donde se crea el Plan de Gestión de Riesgos del Proyecto (denominado Estrategia de Gestión de Riesgos para PRINCE2) el cual, para todas ellas incluye el mismo tipo de información: cómo se enfocará el proceso de gestión de riesgos, las partes interesadas del proyecto, los umbrales de riesgo, la categorización de riesgos, los roles y responsabilidades, etc.

Cabe destacar que el estándar PMBoK es el único que propone herramientas explícitas para esta fase del proceso, entre ellas, la creación de un registro y análisis de los interesados como un documento que se genera en esta etapa y que constituirá una herramienta para la elaboración del Plan de Gestión de Riesgos.

No obstante, aunque PM² no establece ninguna fase concreta a diferencia de los demás enfoques, sí que propone la creación del Plan de Gestión de Riesgos como punto de partida del proceso con una definición muy general. Por el contrario, por lo que respecta a ICB, no establece la creación de ningún Plan de Gestión de Riesgos y la información presentada en la guía, para esta fase, es muy genérica.

También, por lo que respecta a PRINCE2, esta fase previa a la identificación de los riesgos es considerada como una sub-fase del proceso de identificación de riesgos, es decir, no constituye una fase en sí misma, sino que es una sub-fase de la fase de Identificación de Riesgos. Esto se puede interpretar como que PRINCE2 no le da la suficiente importancia a esta parte del proceso como para dedicarle una fase en sí misma, aunque no significa que no le pretenda dedicar el tiempo suficiente.

Por el contrario que PRINCE2, la guía PRAM va más allá y propone dividir esta fase en dos sub-fases que se pueden ejecutar paralelamente. La primera sub-fase pretende garantizar una comprensión del proyecto y la segunda sub-fase pretende ejecutar el proceso de gestión de riesgos de acuerdo con las características del proyecto y documentar esta información ofreciendo un registro de auditoría.

A pesar de las diferencias que presentan en cuanto a la estructura de esta fase, tanto PMBoK, PRINCE2, ICB y PRAM persiguen el mismo objetivo: entender el proyecto y en consecuencia planear la gestión de los riesgos de acuerdo al mismo.

Por lo que respecta a ISO 31000, esta norma establece dos fases. La primera de ellas denominada Comunicación y consulta, pretende involucrar a todas las partes interesadas, tanto internas como externas a la organización, con el objetivo de crear conciencia, comprensión y sentido de propiedad sobre el riesgo. Esta fase, en los demás estándares y metodologías, a excepción del PMBoK, también existe pero no le dan tanta importancia como la Norma ISO 31000, pues PRINCE2 establece las comunicaciones como otra temática independiente de la de los riesgos, ICB como otra competencia y, aunque PRAM también propone en su primera sub-fase realizar una comprensión del proyecto estableciendo también roles y responsabilidades, no llega a profundizar tanto en las partes interesadas (se podría decir que PRAM empieza en la fase Alcance, contexto y criterios de ISO 31000).

6.2. Identificación de los Riesgos del Proyecto: diferencias y similitudes

Tabla 8.- Fases de la identificación de los riesgos. Fuente: Elaboración propia

	PRINCE2	PM²	PRAM	PMBok	ICB	ISO 31000 e ISO 31010
Fases o procesos de la Gestión de Riesgos	1. Identificar los riesgos 1.1. Identificar el contexto 1.2. Identificar los riesgos	1. Identificar los riesgos	2. Identificar	2. Identificar los riesgos	ICC2. Identificar oportunidades y amenazas	3.1. Identificación del riesgo

No existen muchas diferencias en esta fase según los distintos enfoques, ya que todos persiguen el mismo objetivo. En el caso de la metodología PM², esta es la primera etapa del proceso de Gestión de Riesgos, donde, hasta el momento, se habría elaborado el Plan de Gestión de Riesgos. En cuanto a PRINCE2, no le dedica una etapa en sí mismo, es una sub-fase de una fase.

No obstante, PMBoK y PRAM son las que más profundizan en esta fase y, aunque ambas comparten herramientas y técnicas iguales, la cantidad de herramientas propuestas por PRAM es más amplia.

Esta etapa del proceso es la más común en todas las metodologías pues todas comparten el mismo objetivo, identificar los riesgos (amenazas y oportunidades), así como las causas, mediante la utilización de herramientas y técnicas similares para obtener finalmente los documentos de Registro de Riesgos e Informe de Riesgos.

Por lo que respecta a la Norma ISO 31000, aunque comparte el mismo objetivo que los demás enfoques, difiere en la estructura de la fase, pues esta fase está dentro de Evaluación del riesgo, lo que no ayuda a definir pasos diferenciados y secuenciados. Además, no aplica ninguna herramienta a esta fase, por lo que se debe recurrir a la Norma ISO 31010, la cual si propone extenso grupo de herramientas.

6.3. Evaluación de riesgos: diferencias y similitudes

Tabla 9.- Fases de la evaluación de riesgos. Fuente: Elaboración propia

	PRINCE2	PM ²	PRAM	PMBok	ICB	ISO 31000 e ISO 31010
Fases o procesos de la Gestión de Riesgos	2. Evaluar los riesgos 2.1. Estimación del riesgo 2.2. Evaluación del riesgo	2. Evaluar riesgos	3. Evaluar 3.1. Estructura 3.2. Propiedad 3.3. Estimación 3.4. Evaluación	3. Análisis cualitativo de los riesgos 4. Análisis cuantitativo de los riesgos	ICC3. Evaluar riesgos	3.2. Análisis del riesgo

La principal diferencia de esta fase entre las distintas metodologías reside, tanto en el enfoque y, en consecuencia, con la estructura de cada una de ellas, como en la cantidad y grado de detalle de las herramientas y técnicas.

En el caso de PMBoK y PRINCE2, ambos dividen la evaluación de los riesgos en un análisis cualitativo y cuantitativo, aunque la terminología sea distinta. No obstante, PMBoK describe ambas fases con mayor detalle que PRINCE2, proporcionando un conjunto de enfoques y técnicas mucho más amplio.

En el caso de la guía PRAM, esta va más allá, dividiendo la fase de evaluación de riesgos en más etapas que invitan a reflexionar mejor sobre las buenas prácticas de la evaluación de riesgos, ofreciendo también un conjunto detallado de técnicas y herramientas más amplio y detallado que cualquier otro de los estándares y metodologías a excepción de la Norma ISO 31010.

En cuanto a PM² e ICB, aunque no dividen esta fase en más etapas, sí que contemplan la realización de una evaluación cualitativa y cuantitativa.

Nuevamente, la Norma ISO 31000 difiere respecto a las demás. Además de no hacer distinción ente un análisis cualitativo y cuantitativo (aunque sí propone realizarlos si se requieren), no plantea realizar una priorización de los riesgos y, además, al no estar orientada únicamente a proyectos, no gestiona el riesgo global o general del proyecto. No obstante, nuevamente se debe recurrir a la Norma ISO 31010, la cual sí explica qué técnicas emplear en función de las características del riesgo.

Para un mejor manejo y comprensión, es importante diferenciar al menos entre el análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos. La valoración cualitativa debe realizarse sobre cada riesgo sin tener en cuenta las interdependencias entre ellos, es decir, se trata de una evaluación de los riesgos individuales, mediante un valor de probabilidad e impacto que se les asocia a cada uno de ellos. Finalmente, este paso permite obtener una categorización de los riesgos, priorizando aquellos más relevantes y centrando los esfuerzos en aquellos riesgos más prioritarios.

Priorizar los riesgos permite enfocar el análisis cuantitativo en torno a los riesgos críticos con gran potencial sobre los objetivos del proyecto y las interdependencias tanto entre ellos como con los demás riesgos; es decir, realizar una valoración cuantitativa permite obtener el riesgo general del proyecto como combinación de los riesgos individuales del mismo.

El hecho de dividir esta fase en más etapas, permite tener una mejor gestión de los riesgos al mismo tiempo que promueve la implicación del equipo de gestión de riesgos, creando conocimiento y madurez para proyectos futuros.

A pesar de cómo se estructura esta fase en las distintas metodologías, todas ellas comparten el mismo objetivo, aunque procedan y profundicen de forma distinta, obtener una valoración de los riesgos individuales y del riesgo general del proyecto. Además, todas ellas proponen realizar un esfuerzo ajustado a la magnitud del proyecto. Una valoración cualitativa es recomendable en todos los casos, pero no es necesaria la valoración cuantitativa para todos los proyectos.

La evaluación cuantitativa requiere de una infraestructura específica, es decir, requiere un software especializado para la gestión de riesgos, personal cualificado para su uso e interpretación, procedimientos de trabajo bien definidos y, sobre todo, es un proceso que requiere mucho tiempo y coste, donde los beneficios se observarán a medio o largo plazo.

No obstante, cabe señalar que es muy importante, tal y como recomiendan PRAM y PMBoK, ir analizando, almacenando y documentando todos los aspectos y datos más relevantes de los proyectos (en términos de gestión de riesgos) de la organización y convertirlos en información útil y de calidad. Esto permitirá, si en un futuro se desea implementar un software de gestión de riesgos, disponer de una base de datos fiable, realista y objetiva sobre el histórico de proyectos de la organización.

6.4. Planificación e implementación de las respuestas a los riesgos: diferencias y similitudes

Tabla 10.- Fases de la planificación de respuesta a los riesgos. Fuente: Elaboración propia

	PRINCE2	PM ²	PRAM	PMBok	ICB	ISO 31000 e ISO 31010
Fases o procesos de la Gestión de Riesgos	3. Planificar la respuesta a los riesgos 4. Implementar respuesta a los riesgos	3. Desarrollar respuesta a los riesgos	4. Planear respuestas 4.1. Planear Respuestas a Eventos Riesgo 4.2. Planear Respuestas a Riesgos del Proyecto 5. Implementar Respuestas	5. Planificar la respuesta a los riesgos 6. Implementar la respuesta a los riesgos	ICC4: Seleccionar la respuesta a los riesgos	3.3. Valoración del riesgo 4. Tratamiento del riesgo

Por lo que respecta a PMBoK, PRINCE2, PRAM e ISO 31000, estos enfoques se diferencian entre la planificación de las respuestas a los riesgos y la implementación de las mismas. La guía PRAM incluso divide la planificación de las respuestas en dos etapas y recomienda empezar con el segundo ciclo del proceso de gestión de riesgos a medida que se implementan las respuestas; no obstante, comparte la misma perspectiva que PMBoK, PRINCE2 e ISO 31000.

Para estas metodologías, es en esta fase de Planificación de Respuestas a los Riesgos, donde se estudian las posibles respuestas a los riesgos identificados, generando los planes de contingencia apropiados y, pudiendo ya registrar riesgos secundarios que aparezcan como consecuencia de la implementación de una de las respuestas seleccionadas. Esto significa que es posible que, para un mismo riesgo, se contemplen distintas respuestas.

Un aspecto importante a tener en cuenta es el establecimiento de indicadores de materialización del riesgo, pues los únicos enfoques que los proponen son PMBoK, PRAM, ISO 31000 (esta última propone establecerlos en la fase de Identificación de Riesgos) e ISO 31010, los cuales también proponen técnicas y herramientas para establecer dichos indicadores.

Por otro lado, PMBoK y PRAM son los únicos enfoques que proponen la realización de un segundo análisis cuantitativo; PMBoK lo plantea para prevenir la eficiencia de las respuestas y, en el caso particular de la metodología PRAM, una vez se han implementado las respuestas y se han observado sus consecuencias, esta metodología incide sobre la ejecución de un nuevo ciclo completo de gestión de riesgos, donde habrá un nuevo análisis cuantitativo.

Las respuestas seleccionadas para los riesgos serán implementadas posteriormente y se llevará a cabo un seguimiento de las mismas, controlando su evolución y si se deriva algún riesgo importante.

En cuanto a PM² e ICB, estas metodologías ejecutan esta fase en una sola, reduciendo la eficacia del proceso.

Todos los enfoques comparten las mismas respuestas a los riesgos, entre ellas la respuesta de Escalado de Riesgos. Este tipo de acción implica escalar los riesgos que se consideren oportunos a otro nivel de la organización, dado que hay riesgos que necesiten un enfoque más estratégico y menos táctico en su gestión.

Además, todos los estándares y metodologías, a excepción de la ISO 31000 e ISO 31010, proponen la actualización de los diversos documentos del proyecto que puedan verse afectados como consecuencia de estas decisiones. Además de actualizar los documentos directamente relacionados con la gestión de riesgos.

6.5. Controlar los riesgos

Tabla 11.- Fases seguimiento y control de los riesgos. Fuente: Elaboración propia

	PRINCE2	PM ²	PRAM	PMBoK	ICB	ISO 31000 e ISO 31010
Fases o procesos de la Gestión de Riesgos	5. Comunicar	4. Control de los riesgos	6. Gestionar Proceso	7. Monitorear	ICC5. Controlar	5. Seguimiento y revisión 6. Registro e informe

En la metodología PRAM, Gestionar el Proceso tiene dos enfoques, por un lado, garantizar la ejecución correcta de todo el proceso de gestión de los riesgos y, por otro lado, asegurar la integración de este proceso con otros procesos de la organización.

También, el PMBoK, la ICB y la guía PRAM proponen realizar auditorías que garanticen la eficacia de todo el proceso y servirse de las buenas prácticas como lecciones aprendidas para proyectos posteriores.

En esta fase, todas las metodologías tienen el mismo objetivo: dar seguimiento a las respuestas implementadas, identificar nuevos eventos de riesgos como consecuencia de la implementación de algunas respuestas, actualizar los riesgos en función de si se ha modificado su probabilidad e impacto o bien si algunos de los riesgos han desaparecido, e intentar disminuir el riesgo global del proyecto.

Finalmente, cabe destacar, que PM² en sus recursos en línea, propone un conjunto de informes acerca del proyecto que se van ejecutando a medida que este avanza.

6.6. Conclusiones

Teniendo en cuenta el análisis realizado en el punto anterior, se puede concluir que, a pesar que cada uno de los enfoques propone distintas fases para la Gestión de Riesgos, todos ellos, en una fase u otra, finalmente realizan las mismas actividades y solamente difieren en la profundización que les da cada uno de ellos.

En lo que respecta a las fases o procesos de la Gestión de Riesgos propuestos por los distintos estándares, tal y como se muestra en la Tabla 6 se puede observar que las estructuras de cada uno de ellos tienen analogías entre sí, de forma que si se hiciera una homologación con la terminología empleada por cada metodología se podría obtener la siguiente estructura genérica:

- Planificar la Gestión de los Riesgos
- Identificación de Riesgos
- Evaluación de Riesgos: análisis cualitativo
- Evaluación de Riesgos: análisis cuantitativo
- Planificar respuestas a los Riesgos
- Implementación de respuestas
- Monitorización y Control

Para el caso de estudio del presente trabajo, se aplicará dicha estructura, no obstante, tal y como se observará posteriormente, se agrupará en una misma fase el análisis cualitativo y cuantitativo.

7. Descripción del caso de estudio. Programa de Ampliación del Canal de Panamá, Tercer Juego de Esclusas

El presente caso de estudio pretende gestionar los riesgos asociados al Programa de Ampliación del Tercer Juego de Esclusas del Canal de Panamá. Se estudiarán aquellos riesgos que afectan tanto a la Autoridad del Canal de Panamá [ACP] como al consorcio Grupos Unidos por el Canal [GUPC].

Más concretamente se identificarán, evaluarán y gestionarán los distintos riesgos según los procedimientos que proponen cada una de las metodologías estudiadas: PMBoK, PRINCE2, ICB, PM² y PRAM.

Así pues, el escenario que se plantea es llevar a cabo la gestión de los riesgos del proyecto del Programa de Ampliación del Tercer Juego de Esclusas, donde el empleador es la ACP y el contratista es el consorcio GUPC.

7.1. Antecedentes

El Canal de Panamá es una vía de navegación interoceánica construida de manera artificial. Con aproximadamente 80 kilómetros de longitud, esta vía de navegación atraviesa el istmo de Panamá en su punto más estrecho, conectando el océano Pacífico y el océano Atlántico.

Los cauces de navegación de la parte Pacífica y Atlántica convergen en el lago Gatún³, situado a 26 metros por encima del nivel del mar. Para poder navegar a través del Canal y superar dicha diferencia de altura, fueron necesarios tres juegos de esclusas, dos en el cauce de navegación de la parte Pacífica y uno en el cauce de navegación de la parte Atlántica.

Considerada una de las mayores obras de la ingeniería, el Canal de Panamá supone una de las principales rutas de comercio internacional. Además de las ventajas que supone como ruta para las embarcaciones, su creación ha supuesto un gran impacto económico positivo para el gobierno de Panamá, así como un aumento de la actividad marítima y un aumento del comercio marítimo mundial.

Para que el Canal de Panamá cumpla su objetivo de vía marítima comercial de forma continua, rentable, eficiente y segura se creó, por el Título XIV de la Constitución Política de la República de Panamá, una entidad autónoma del gobierno de Panamá, la Autoridad del Canal de Panamá [ACP]. La ACP tiene la responsabilidad del funcionamiento, administración, mantenimiento, operación y modernización del Canal. Así pues, para mantener su competitividad como ruta marítima, la ACP se planteó mejorar y ampliar su infraestructura.

Finalmente, en abril de 2006, el presidente de Panamá anunció una propuesta de ampliación del Canal, sometiendo dicha decisión a un referéndum nacional, el cual fue aprobado en octubre del mismo año por el pueblo panameño por mayoría absoluta.

7.2. Motivos para la ampliación del Canal de Panamá

A pesar de las mejoras llevadas a cabo durante el siglo XX, el Canal de Panamá estaba alcanzando su capacidad máxima de transporte.

Por un lado, las industrias navieras están mejorando sus embarcaciones con el objetivo de optimizar los recursos y ser más eficientes. De esta manera se están construyendo

³ El lago Gatún es un lago creado de manera artificial, de agua dulce y que se abastece del río Chagres. Su función es impedir o minimizar el traspaso de aguas del océano Pacífico al océano Atlántico.

buques más grandes con mayor capacidad de carga, lo cual reduce el número de embarcaciones, pero siendo estas mucho más grandes. Este hecho hace que las dimensiones de las esclusas actuales del Canal de Panamá impidan el tráfico de buques Pospanamax⁴.

Por otro lado, se prevé una demanda creciente, consolidada y rentable de embarcaciones de tipo Panamax⁵ y, sobre todo de tipo Pospanamax.

7.3. Financiación del Programa de Ampliación

Una vez aprobado el Programa de Ampliación, la ACP tuvo que conseguir fondos para poner en marcha el programa cuanto antes.

El coste establecido para el Programa de Ampliación era de B/. 5.25 millardos (4.691 millones de euros aproximadamente). De dicho importe, la ACP aportó de sus propios fondos B/. 354 millones, aunque se estimó que dicha cantidad podría alcanzar los B/. 2.95 millardos (2.635 millones de euros aproximadamente) para completar todo el Programa de Ampliación. El importe restante fue completado por financiamiento externo proveniente de distintas entidades, las cuales se pueden observar en la Tabla 12. Además, la financiación externa presentaba condiciones muy favorables, pues incluía un período de amortización de 20 años junto con un periodo de gracia de 10 años.

Tabla 12.- Financiación interna y externa para el Programa de Ampliación del Canal de Panamá. Fuente: Elaboración propia a partir de ACP (2010-01)

Fondos internos	
ACP	B/. 2.95 millardos
Fondos externos. Entidades Financieras	
Banco Europeo de Inversiones (BEI)	B/. 500 millones
Banco de Cooperación Internacional de Japón (JBIC)	B/. 800 millones
Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	B/. 400 millones
Corporación Financiera Internacional (CFI)	B/. 300 millones
Corporación Andina de Fomento (CAF)	B/. 300 millones
Total	B/. 2.300 millardos
TOTAL (fondos externos e internos)	B/. 5.25 millardos

7.4. Composición del Programa de Ampliación

Así pues, la ACP puso en marcha un Programa de Ampliación, los componentes del cual son los que se muestran en las Figura 11 y Figura 12, los cuales se describen a continuación:

A. Cauce de acceso al océano Pacífico. Este proyecto se dividió en cuatro etapas y su objetivo era crear un cauce nuevo de acceso a las esclusas del Pacífico.

A.1. Fase de excavación del cauce de acceso al Pacífico (I). Este contrato fue adjudicado a la empresa Constructora Urbana S.A. [CUSA] y consistía en la nivelación del cerro Paraíso de 146 a 46 metros, la reubicación de 3,6 kilómetros de la carretera

⁴ El término Pospanamax hace referencia a aquellas embarcaciones que superan las dimensiones permitidas para transitar por la vía acuática existente del Canal de Panamá.

⁵ El término Panamax hace referencia al tipo de embarcación más grande que puede atravesar el Canal de Panamá antes del Programa de Ampliación.

Borinquen y la limpieza de 146 hectáreas contaminadas con Municiones y Explosivos de Consideración [MECs].

A.2. Fase de excavación del cauce de acceso al Pacífico (II). Este contrato fue adjudicado a la empresa Cilsa Panamá – Minería María e incluía la desviación de 3,5 kilómetros del río Cocolí, la remoción de 7,4 millones de metros cúbicos de material y la reubicación de 1,3 kilómetros de la carretera Borinquen.

A.3. Fase de excavación del cauce de acceso al Pacífico (III). Este contrato fue adjudicado a la empresa Constructora MECO S.A. e incluía la limpieza de 190 hectáreas contaminadas con MECs, la nivelación de cerro Paraíso de 46 a 27,5 metros, así como la excavación, remoción y disposición de 8 millones de metros cúbicos material.

A.4. Fase de excavación del cauce de acceso al Pacífico (IV). Este contrato fue adjudicado a la empresa Consorcio ICA-FCC-MECO S.A. y consistía en llevar a cabo la construcción de la presa Borinquen de 2,3 kilómetros de largo, la cual separará las aguas del lago Miraflores del nuevo cauce.

B. Mejoras en los cauces de navegación. Consiste en profundizar y ensanchar los cauces de navegación existentes además de la profundización del terreno en la zona del corte Culebra y el lago Gatún.

B.1. Dragado del cauce de navegación de la entrada del Atlántico. Las operaciones consistían en la profundización del cauce de aproximación, en el dragado y ampliación de la vía de navegación actual, así como de la vía de acceso norte de las nuevas esclusas. Este contrato fue adjudicado a la empresa Jan de Nul n.v.

B.2. Dragado del cauce de navegación de la entrada del Pacífico. Este contrato, adjudicado a la empresa Dredging International, incluía el ensanche y profundización del canal de navegación en la entrada por el Pacífico.

B.3. Dragado de la vía de navegación norte del lago Gatún. Consiste en el dragado de 4,6 millones de metros cúbicos aproximadamente. El contrato para estas actividades fue adjudicado a la empresa Dredging International.

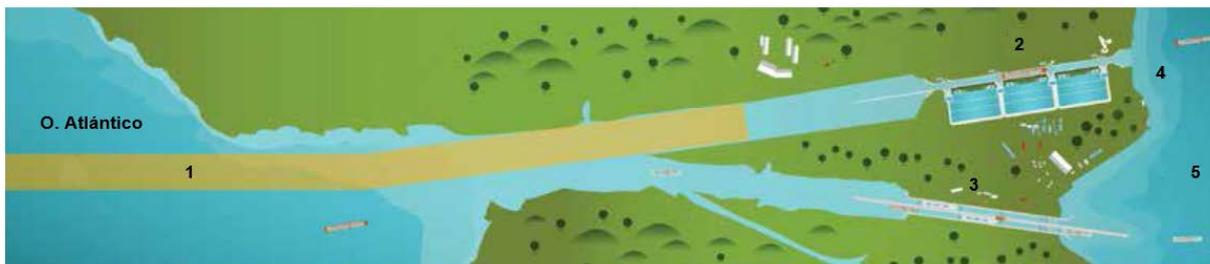
B.4. Dragado de la entrada norte de la vía de acceso del Pacífico. Consiste en dragar la vía de acceso del Pacífico la cual unirá el Corte Culebra con las nuevas esclusas del Pacífico.

B.5. Dragado en el Corte Culebra y en el lago Gatún. Las actividades implican la profundización y ensanche del lago Gatún, así como la profundización en el tramo de Corte Culebra. Estas actividades fueron desarrolladas por la ACP.

C. Incremento del nivel máximo de operación del Lago Gatún. Estas operaciones consisten en profundizar el lago Gatún para aumentar su nivel y capacidad. Estas actividades también fueron llevadas a cabo por la ACP.

D. Tercer Juego de Esclusas. Consiste en el diseño y construcción de las nuevas esclusas tanto en la parte del Atlántico como en la parte del Pacífico. Como se explicará a continuación, este proyecto fue adjudicado al consorcio de empresas GUPC y será este componente del proyecto del Programa de Ampliación el que se estudiará a lo largo de este trabajo.

Figura 11.- Componentes del Proyecto de Ampliación. Parte Atlántica. Fuente: ACP (enero, 2016)



1 - B.1. Dragado del cauce de navegación de la entrada del Atlántico

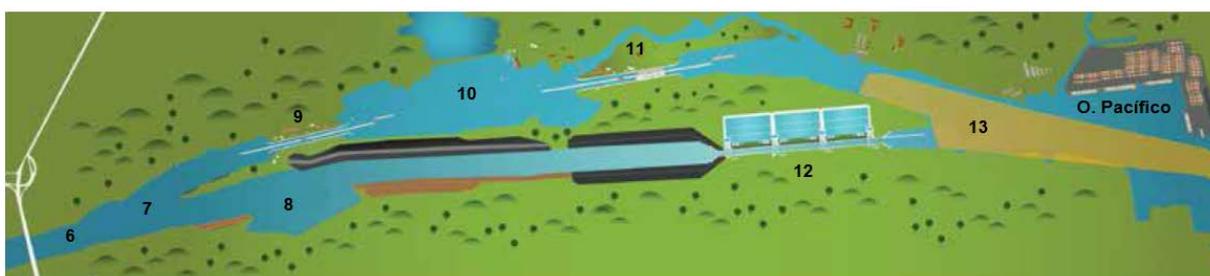
2 – Nuevas esclusas de Agua Clara

3 – Esclusas de Gatún

4 – B.3. Dragado de la vía de navegación norte del lago Gatún

5 – C. Incremento del nivel máximo de operación del Lago Gatún

Figura 12.- Componentes del Proyecto de Ampliación. Parte Pacífica. Fuente: ACP (enero, 2016)



6 – B.5. Dragado en el Corte Culebra y en el lago Gatún

7 – B.4. Dragado de la entrada norte de la vía de acceso del Pacífico

8 – A. Cauce de acceso al océano Pacífico

10 – Lago Miraflores

11 – Esclusas de Miraflores

12 – Nuevas esclusas de Cocolí

13 – B.2. Dragado del cauce de navegación de la entrada del Pacífico

7.5. Proceso de licitación del Programa de Ampliación

En agosto de 2007, la ACP comunicó que precalificaría hasta cuatro propuestas para el diseño y construcción del Tercer Juego de Esclusas. Varios países se presentaron uniéndose en cuatro consorcios tal y como se muestra en la Tabla 13, los cuales presentaron cuatro propuestas distintas que fueron evaluadas por la ACP.

Tabla 13.- Consorcios precalificados para el Tercer Juego de Esclusas. Fuente: Elaboración propia a partir de ACP (julio 2009)

Consortios Precalificados			
Consortios	Miembros	Diseñador	Fabricante de Compuertas
C.A.N.A.L.	ACS Servicios, Comunicaciones y Energía S.L. (líder)	Sener Ingeniería y Sistemas	
	Acciona Infraestructuras S.A.	Haskoning Nederland BV	
	Fomento de Construcciones y Contratas S.A.	Mott MacDonald Limited	ACS Servicios, Comunicaciones y Energía S.L. (líder)
	Hochtief Construction AG	Hochtief Consult	
	Constructores ICA A.A. de C.V.		
Atlántico-Pacífico de Panamá	Boigues Travaux Publics (líder)		
	Bilfinger Berger		
	VINCI Construction Grands Projects		
	Construcoes e Comercio Camargo Correo S.A.		
	Constructora Andrade Gutiérrez S.A.	AECOM (líder)	ALSTOM Hydro Energía Brasil
	Constructora Queroiz Galvao S.A.		
	ALSTOM Hydro Energía Brasil		
BARDELLA Ind. Mecánicas			
Bechtel, Taisei, Mitsubishi Corporation	Betchel International Inc. (líder)	Betchel International Inc. (líder)	Wuchang Shipyard
	Taisei Corporation		
	Mitsubishi Corporation		
Grupos Unidos por el Canal (GUPC)	Sacyr Vallehermoso S.A. (líder)	Montgomery Watson harza (MWH) (líder)	
	Impregilo S.p.A.	IV-Groep	Heerema Fabrication Group
	Jan de Nul n.v.	Tetra Tech	
	Constructora Urbana S.A.		

Posteriormente, en diciembre de 2007, la ACP emitió la solicitud de propuestas (RFP⁶, Request For Proposals) para el proyecto. En función de estas solicitudes, los consorcios, previamente precalificados, elaboraron sus propuestas definitivas y tres de estos cuatro consorcios presentaron su oferta en marzo de 2009.

La ACP, empleó el proceso de licitación de mejor valor no negociado para escoger al contratista. La propuesta técnica tuvo una ponderación del 55%, mientras que la propuesta de precio tuvo una ponderación del 45%. Para la evaluación técnica se creó un Junta Técnica formada por 15 ingenieros expertos de la ACP organizada en tres equipos que evaluarían diferentes aspectos. Además, esta Junta también estuvo asesorada por expertos externos a la organización.

La ACP administró el proceso de licitación de forma que fuera justo, transparente, completo y que se sujetara a las prescripciones técnicas y a los procedimientos y reglas de la ACP. El contrato se adjudicaría al consorcio cuya propuesta de precio y propuesta técnica cumpliera con los requerimientos establecidos en el pliego de condiciones y cuyo precio base total fuera igual o inferior a la cantidad de la partida asignada por la ACP. En la Tabla 14 se observa el puntaje obtenido por cada consorcio.

Tabla 14.- Propuestas y puntajes de los consorcios participantes. Fuente: Elaboración propia a partir de ACP (2010-01)

Partida asignada por la ACP: B/. 3,481,000,000.00				
Consorcio		Bechtel, Taisei, Mitsubishi Corporation	C.A.N.A.L.	Grupos Unidos por el Canal (GUPC)
55%	Puntaje Técnico (Máx. 5,5 puntos)	3,7895	3,9765	4,0885
40%	Propuesta de Precio Base	B/. 4,185,983,000.00	B/, 5,981,020,333.00	B/. 3,118,880,001.00
	Puntaje de Precio (Máx. 4 puntos)	2,9803	2,0859	4,0000
5%	Propuesta de Precio de Partida Provisional	B/. 93,836,670.00	-	B/. 102,751,383.00
	Puntos Partida Provisional (Máx. 500 puntos)	-	500	-
Total Propuesta de Precios		B/. 4,279,819,670.00	B/, 5,981,020,333.00	B/. 3,221,631,384.00
45%	Total Puntos Propuesta de Precios (Máx 4,5 puntos)	2,9803	2,5959	4,0000
100%	Total de puntos (Máx. 10)	6,7698	6,5594	8,0885

Así pues, en julio de 2009, tras una ceremonia pública, la ACP adjudicó el contrato de construcción del Tercer Juego de Esclusas al consorcio Grupo Unidos por el Canal (GUPC), el cual se comprometía a ejecutar la obra por un precio base de B/.

⁶ Documento que recoge las condiciones administrativas y las prescripciones técnicas a las que se sujeta la adjudicación.

3,118,880,001.00 (2.777 millones de euros aproximadamente) con una partida provisional de B/. 102,751,383.00 (91,5 millones de euros aproximadamente), así como la entrega del proyecto completado para el año 2014.

Dado que la propuesta de precio ofertada por GUPC fue la única que no alcanzó a superar la partida de precio asignada por la ACP, es importante mencionar que ni el pliego de condiciones ni el Reglamento de Contratación de la Autoridad del Canal de Panamá [RCACP] contemplan la propuesta de ofertas anormalmente bajas y, en consecuencia, tampoco incluyen las medidas que deberían establecerse en tal caso.

De esta manera, la ACP y GUPC firmaron el contrato para el diseño y construcción del Tercer Juego de Esclusas. Las condiciones del contrato fueron elaboradas según el modelo creado por la Federación Internacional de Ingenieros Consultores (FIDIC) en su formato Libro Amarillo (Yellow Book).

Los contratos del tipo FIDIC son modelos de contrato empleados a nivel internacional en los sectores de ingeniería y construcción. Constituyen un método seguro para llevar a cabo inversiones internacionales, sobre todo para proyectos “llave en mano” y para proyectos que incluyen el diseño y construcción de la obra. Dentro de los contratos FIDIC existen varios modelos en función de las características del proyecto. En este caso se optó por el modelo Libro Amarillo, ya que es el modelo que se emplea para aquellos contratos de construcción en los que el diseño ha sido realizado por el propio contratista. Las principales características de un contrato FIDIC son:

- Ahorro en los costes de transacción. Pues se trata de un tipo de contrato reconocido a nivel mundial, el cual ofrece seguridad jurídica.
- Equilibrada asignación de riesgos. Estos contratos ofrecen un reparto contractual del riesgo, es decir, los riesgos se atribuyen a la parte o partes que mejor sepan gestionarlos.
- Junta de Resolución de Disputas (DAB, Dispute Adjudication Board). Esta Junta tiene la función de mediar y gestionar las controversias, disputas o conflictos procedentes de alguna de las partes. Está formada por tres miembros, un miembro de cada una de las partes y tercer miembro elegido por las otras dos partes.
- También incluye la posible extensión de plazos y la revisión y verificación de los precios.

7.6. Programa de Ampliación. Tercer Juego de Esclusas.

En primer lugar, cabe decir que los miembros que conformaban inicialmente el consorcio GUPC, finalmente cambiaron siendo los que se muestran en la Tabla 15.

Tabla 15.- Miembros y subcontratistas del consorcio GUPC. Fuente: Elaboración propia a partir de Bellera Via, Luis (abril 2012)

Empleador	Autoridad del Canal de Panamá (ACP)
Consortio	Grupos Unidos por el Canal (GUPC)
Miembros	Sacyr Vallehermoso S.A. (líder) Impregilo S.p.A. Jan de Nul n.v. Constructora Urbana S.A.
Diseñador	Montgomery Watson Harza (MWH) (líder) IV-Groep Tetra Tech Sembenelli Consultator (USA, Argentina, Holanda e Italia)
Fabricante de Compuertas	Cimolai-Italia
Válvulas de las Tinas y Cámaras	Hyundai – Corea del Sur

El proyecto del Tercer Juego de Esclusas consiste en el diseño y construcción de dos complejos de esclusas, uno en la parte atlántica (esclusas de Agua Clara) y otro en la parte pacífica (esclusas de Cocolí). Cada uno de estas esclusas contará con tres cámaras con nueve tinas de reutilización de agua y dieciséis compuertas rodantes.

Lo más destacable del diseño del Tercer Juego de Esclusas reside en las tinas de reutilización de agua de cada cámara, pues con este nuevo diseño se podrá ahorrar el 60% del agua empleada en cada esclusaje; además, a pesar de que estas cámaras tendrán más capacidad, podrán ahorrar un 7% más de agua que las cámaras de las esclusas existentes.

Para llevar a cabo todas las tareas, GUPC estableció sus propios parques industriales para la fabricación del hormigón y del agregado. Así como sus propios edificios de apoyo en cada esclusa que son empleados como edificios de taller de mantenimiento y almacenes de repuesto. Finalmente, en septiembre de 2009 se inician los trabajos por parte del consorcio GUPC.

8. Análisis del caso de estudio. Gestión de los Riesgos del Programa de Ampliación del Tercer Juego de Esclusas

Para el análisis del proceso de Gestión de Riesgos del Programa de Ampliación del Tercer Juego de Esclusas se va a realizar de acuerdo con la estructura definida en el punto 6. Se toma como punto de partida, el análisis de los riesgos a partir de la firma del contrato entre la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) y el consorcio Grupos Unidos por el Canal (GUPC).

8.1. Planificar la Gestión de los Riesgos

Esta fase se inicia una vez se ha firmado el contrato del proyecto del Tercer Juego de Esclusas entre ACP y el consorcio GUPC.

En primer lugar, deben definirse claramente los objetivos del proyecto en términos de alcance, calidad, coste y cronograma. En el presente caso de estudio, el alcance es la construcción del Tercer Juego de Esclusas y el mantenimiento de las mismas durante los siguientes tres años. La calidad contratada hace referencia a la utilización de los materiales acordados y al funcionamiento, también acordado y definido, de las compuertas. En cuanto al coste de construcción del Tercer Juego de Esclusas, este se estima en B/. 2730 millones para la construcción de las esclusas y B/. 620 millones para las tinas de reutilización de agua. Por último, el tiempo acordado para la construcción de las esclusas es de cinco años.

Estos objetivos deben estar claramente definidos, deben comprenderse, acordarse y reflejar los intereses de la ACP y GUPC y deben ser respaldados por criterios mensurables de éxito. El Acta de Constitución del Proyecto es el documento que recoge dicha información y el cual debe ser emitido por el empleador, en este caso la ACP y deberá facilitarse al contratista, en este caso, el consorcio GUPC.

Otro documento relevante para esta fase es el Registro y Análisis de los Interesados del Proyecto del Tercer Juego de Esclusas. Este documento debe ser confeccionado tanto por la ACP como por el consorcio GUPC, pues cada uno de ellos tendrá unas partes interesadas distintas. Este documento será útil en el momento de la asignación de roles y responsabilidades para la gestión de riesgos del proyecto. En las Tablas 16 y 17 se pueden observar el Registro de Interesados de la ACP y de GUPC respectivamente. A su vez, este documento también proporcionará los umbrales y tolerancias de riesgo de cada una de las partes interesadas. No obstante, dado que la ACP es el patrocinador del proyecto y el que a más riesgo económico se somete, será la organización de la ACP la que establezca los umbrales de riesgo.

Otros aspectos a tener en cuenta en esta fase son la política de riesgos, categorías y definiciones de riesgo comunes, cómo se comunicarán los riesgos, plantillas que se utilizarán, roles y responsabilidades que participarán en la gestión de los riesgos y lecciones aprendidas de proyectos similares anteriores.

A partir de estos documentos, tanto la ACP y el consorcio GUPC deben reunirse con los miembros de su equipo con el objetivo de transformar la información recogida en los documentos anteriores en información útil, inequívoca y clara sobre cómo se gestionarán los riesgos. Toda esta información se recogerá en el Plan de Gestión de Riesgos, el cual será confeccionado tanto por la ACP como por GUPC, cuyo contenido se define en los puntos 8.1.1. y 8.1.2. respectivamente. No obstante, para la confección de estos documentos, ambas organizaciones deben tener en cuenta el documento del Plan para la Dirección del Proyecto, ya que este recoge otros planes de la organización, con los cuales debe alinearse el Plan de Gestión de Riesgos.

Tabla 16.- Registro y Análisis de Interesados de la ACP. Fuente: Elaboración propia

Información de identificación			Información de evaluación					Clasificación de los interesados		
Interesados (Stakeholders)	Rol en el proyecto		Organización / Empresa	Requisitos principales	Expectativas principales	Grado de influencia	Grado de interés	Fase de mayor interés	Interno / Externo	Partidario / Neutral / Reticente
Autoridad del Canal de Panamá (ACP)	Empleador/Cliente y Patrocinador	Junta de proyecto	Autoridad del Canal de Panamá (ACP)	Cumplir con los planes de gestión del proyecto	Mantener la competitividad. Obtener ingresos. Satisfacción de los usuarios del Canal y de la población panameña	Fuerte	Alto	Todo el proyecto	Interno	Partidario
		Gerente del Proyecto		Cumplir con los planes del proyecto	Finalizar el proyecto exitosamente	Fuerte	Alto	Todo el proyecto	Interno	Partidario
		Gerente de Riesgos		Cumplir con el plan de gestión de riesgos	Resolver todos los riesgos posibles de forma exitosa	Media	Alto	Todo el proyecto	Interno	Partidario
		Gerente de Recursos		Cumplir con el plan de gestión de recursos	Disponer de todos los recursos necesarios en cada etapa del proyecto	Media	Medio	Fase de planificación y ejecución	Interno	Partidario
		Gerente de Calidad		Cumplir con el plan de gestión de calidad	Cumplir con las especificaciones técnicas del proyecto	Media	Alto	Fase de planificación, ejecución y cierre	Interno	Partidario
		Gerente de Finanzas		Cumplir con el plan de costes	Finalizar el proyecto de acuerdo al presupuesto sin que haya sobrecostes	Media	Medio	Fase de planificación	Interno	Partidario
		Gerente de Operaciones		Cumplir con el plan de operaciones	Cumplir con los plazos y la calidad establecidos	Media	Alto	Fase de planificación y ejecución	Interno	Partidario
		Responsable Financiero		Cumplir con las condiciones del contrato		Baja	Medio	Fase de planificación, ejecución y cierre	Interno	Partidario
		Responsable Jurídico		Asegurar que el proyecto se ejecute de acuerdo con la normativa panameña		Baja	Medio	Fase de planificación, ejecución y cierre	Interno	Partidario
		Responsable Ambiental		Asegurar que se identifican y evalúan todos los efectos negativos y positivos	Minimizar los efectos negativos y/o garantizar una solución eficiente	Fuerte	Alto	Todo el proyecto	Interno y/o externo	Partidario
Entidades Financieras	Patrocinador	Banco Europeo de Inversiones (BEI), Banco de Cooperación Internacional de Japón (JBIC), Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Corporación Financiera Internacional (CFI), Corporación Andina de Fomento (CAF)		Obtener beneficios	Media	Alto	Fase de planificación	Externo	Neutral	
Gobierno de Panamá	Cliente			Obtener ingresos. Satisfacción de los usuarios del Canal y de la población panameña. Prestigio de Panamá	Media	Alto	-	Externo	Neutral	

Información de identificación			Información de evaluación					Clasificación de los interesados		
Interesados (Stakeholders)	Rol en el proyecto		Organización / Empresa	Requisitos principales	Expectativas principales	Grado de influencia	Grado de interés	Fase de mayor interés	Interno / Externo	Partidario / Neutral / Reticente
Usuarios del Canal de Panamá	Cliente		-		Que se garantice el transporte eficaz y eficiente	Media	Medio	-	Externo	Neutral
Consortio GUPC	Contratista	Equipo de Gestión del Proyecto de Construcción del Tercer Juego de Esclusas	Sacyr Vallehermoso S.A., Impregilo S.p.A., Jan de Nul n.v., Constructora Urbana S.A.	Cumplir con los planes de gestión del proyecto	Satisfacción del cliente	Fuerte	Alto	Todo el proyecto	Interno	Partidario
		Gerente del Proyecto		Cumplir con los planes del proyecto	Finalizar el proyecto exitosamente	Fuerte	Alto	Todo el proyecto	Interno	Partidario
		Gerente de Riesgos		Cumplir con el plan de gestión de riesgos	Resolver todos los riesgos posibles de forma exitosa	Media	Alto	Todo el proyecto	Interno	Partidario
		Gerente de Recursos		Cumplir con el plan de gestión de recursos	Disponer de todos los recursos necesarios en cada etapa del proyecto	Media	Medio	Fase de planificación y ejecución	Interno	Partidario
		Gerente de Calidad		Cumplir con el plan de gestión de calidad	Cumplir con las especificaciones técnicas del proyecto	Media	Alto	Fase de planificación, ejecución y cierre	Interno	Partidario
		Gerente de Finanzas		Cumplir con el plan de costes	Finalizar el proyecto de acuerdo al presupuesto sin que haya sobrecostes	Media	Medio	Fase de planificación	Interno	Partidario
		Gerente de Operaciones		Cumplir con el plan de operaciones	Cumplir con los plazos y la calidad establecidos	Media	Alto	Fase de planificación y ejecución	Interno	Partidario
		Director Financiero		Cumplir con las condiciones del contrato		Baja	Medio	Fase de planificación, ejecución y cierre	Interno	Partidario
		Responsable Jurídico		Asegurar que el proyecto se ejecute de acuerdo con la normativa panameña		Baja	Medio	Fase de planificación, ejecución y cierre	Interno y/o externo	Partidario

Tabla 17.- Registro y Análisis de Interesados del consorcio GUPC. Fuente: Elaboración propia

Información de identificación			Información de evaluación					Clasificación de los interesados		
(Interesados) Stakeholder	Rol en el proyecto		Organización / Empresa	Requisitos principales	Expectativas principales	Grado de influencia	Grado de interés	Fase de mayor interés	Interno / Externo	Partidario / Neutral / Reticente
Consortio GUPC	Contratista	Equipo de Gestión del Proyecto de Construcción del Tercer Juego de Esclusas	Sacyr Vallehermoso S.A., Impregilo S.p.A., Jan de Nul n.v., Constructora Urbana S.A.	Cumplir con los planes de gestión del proyecto	Satisfacción del cliente	Fuerte	Alto	Todo el proyecto	Interno	Partidario
		Gerente del Proyecto		Cumplir con los planes del proyecto	Finalizar el proyecto exitosamente	Fuerte	Alto	Todo el proyecto	Interno	Partidario
		Gerente de Riesgos		Cumplir con el plan de gestión de riesgos	Resolver todos los riesgos posibles de forma exitosa	Media	Alto	Todo el proyecto	Interno	Partidario
		Gerente de Recursos		Cumplir con el plan de gestión de recursos	Disponer de todos los recursos necesarios en cada etapa del proyecto	Media	Medio	Fase de planificación y ejecución	Interno	Partidario
		Gerente de Calidad		Cumplir con el plan de gestión de calidad	Cumplir con las especificaciones técnicas del proyecto	Media	Alto	Fase de planificación, ejecución y cierre	Interno	Partidario
		Gerente de Finanzas		Cumplir con el plan de costes	Finalizar el proyecto de acuerdo al presupuesto sin que haya sobrecostes	Media	Medio	Fase de planificación	Interno	Partidario
		Gerente de Operaciones		Cumplir con el plan de operaciones	Cumplir con los plazos y la calidad establecidos	Media	Alto	Fase de planificación y ejecución	Interno	Partidario
		Director Financiero		Cumplir con las condiciones del contrato		Baja	Medio	Fase de planificación, ejecución y cierre	Interno	Partidario
		Responsable Jurídico		Asegurar que el proyecto se ejecute de acuerdo con la normativa panameña		Baja	Medio	Fase de planificación, ejecución y cierre	Interno y/o externo	Partidario
Diseñadores	Subcontratista	Equipo de Gestión del Proyecto de Diseño del Tercer Juego de Esclusas	Montgomery Watson Harza (MWH), IV-Groep, Tetra Tech, Sembenelli Consultator	Cumplir con las especificaciones		Fuerte	Alto	Fase de planificación y ejecución	Externo	Partidario
Fabricante de Compuertas	Subcontratista	Equipo de Gestión para la fabricación de las compuertas	Cimolai-Italia	Cumplir con las especificaciones		Fuerte	Alto	Fase de planificación y ejecución	Externo	Partidario
Proveedor de Válvulas de las Tinas y Cámaras	Subcontratista	Equipo de Gestión para la fabricación de las válvulas	Hyundai – Corea del Sur	Cumplir con las especificaciones		Fuerte	Alto	Fase de planificación y ejecución	Externo	Partidario

Información de identificación			Información de evaluación					Clasificación de los interesados		
Stakeholder	Rol en el proyecto		Organización / Empresa	Requisitos principales	Expectativas principales	Grado de influencia	Grado de interés	Fase de mayor interés	Interno / Externo	Partidario / Neutral / Reticente
Autoridad del Canal de Panamá (ACP)	Empleador/Cliente y Patrocinador	Equipo de Gestión del Programa de Ampliación del Canal de Panamá:	Autoridad del Canal de Panamá (ACP)	Cumplir con los planes de gestión del proyecto	Mantener la competitividad. Obtener ingresos. Satisfacción de los usuarios del Canal y de la población panameña	Fuerte	Alto	Todo el proyecto	Interno	Partidario
		Gerente del Proyecto		Cumplir con los planes del proyecto	Finalizar el proyecto exitosamente	Fuerte	Alto	Todo el proyecto	Interno	Partidario
		Gerente de Riesgos		Cumplir con el plan de gestión de riesgos	Resolver todos los riesgos posibles de forma exitosa	Media	Alto	Todo el proyecto	Interno	Partidario
		Gerente de Recursos		Cumplir con el plan de gestión de recursos	Disponer de todos los recursos necesarios en cada etapa del proyecto	Media	Medio	Fase de planificación y ejecución	Interno	Partidario
		Gerente de Calidad		Cumplir con el plan de gestión de calidad	Cumplir con las especificaciones técnicas del proyecto	Media	Alto	Fase de planificación, ejecución y cierre	Interno	Partidario
		Gerente de Finanzas		Cumplir con el plan de costes	Finalizar el proyecto de acuerdo al presupuesto sin que haya sobrecostes	Media	Medio	Fase de planificación	Interno	Partidario
		Gerente de Operaciones		Cumplir con el plan de operaciones	Cumplir con los plazos y la calidad establecidos	Media	Alto	Fase de planificación y ejecución	Interno	Partidario
		Responsable Financiero		Cumplir con las condiciones del contrato		Baja	Medio	Fase de planificación, ejecución y cierre	Interno	Partidario
		Responsable Jurídico		Asegurar que el proyecto se ejecute de acuerdo con la normativa panameña		Baja	Medio	Fase de planificación, ejecución y cierre	Interno	Partidario
		Responsable Ambiental		Asegurar que se identifican y evalúan todos los efectos negativos y positivos	Minimizar los efectos negativos y/o garantizar una solución eficiente	Fuerte	Alto	Todo el proyecto	Interno y/o externo	Partidario

8.1.1. Plan de Gestión de Riesgos de la Autoridad del Canal de Panamá

Tabla 18.- Información general del proyecto por parte de ACP. Fuente: Elaboración propia

Empresa / Organización	ACP
Proyecto	Programa de Ampliación. Tercer juego de Esclusas
Fecha de preparación	Versión 1
Cliente	-
Patrocinador principal	ACP y fondos externos
Gerente de Proyecto	Gerente de Proyecto ACP
Gerente de Riesgos	Gerente de Riesgos ACP

Metodología

Este Plan de Gestión de Riesgos, está enfocado únicamente a la gestión de riesgos durante el período de participación del consorcio GUPC.

La ACP creará un equipo con una estructura definida para la gestión de riesgos del proyecto. Para ello, se requerirán todos aquellos recursos pertenecientes a la ACP que dispongan de la capacidad, experiencia y autoridad para una correcta implementación de la administración de los riesgos.

Además, para una gestión eficiente del proceso de gestión de riesgos, la ACP contará con el apoyo de una consultora externa que sienta las bases para la administración futura de los riesgos.

La gestión de riesgos será un proceso sistemático formal que se manejará de forma proactiva y consistente durante el proyecto con el objetivo de minimizar, evitar y controlar el mayor número de amenazas posibles a la vez que se intentarán explotar las posibles oportunidades que surjan durante el proyecto. Para realizar una gestión eficiente, se requerirá de un conjunto de técnicas y herramientas en cada etapa del proceso y se procederá según la estructura definida en el punto 6.2.6. (Conclusiones).

Roles y responsabilidades

El equipo de gestión de riesgos estará formado por los siguientes roles:

- Junta del proyecto. Encargada de llevar a cabo la dirección del proyecto por lo que está regularmente informada de la evolución del proceso de gestión de riesgos. Sus actividades se relacionan con gestionar riesgos estratégicos, tomar decisiones relevantes, autorizar los cambios de fase.
- Gerente del proyecto. Es responsable del seguimiento del proceso de gestión de riesgos y debe garantizar que todos los documentos se elaboren y actualicen. También debe escalar los riesgos que estén fuera del alcance del equipo de gestión de riesgos a la junta del proyecto.
- Gerente de riesgos, el cual será el responsable de asegurar que los riesgos se gestionan de acuerdo con lo establecido en este documento.
- Propietarios de riesgos. Serán personas asignadas al seguimiento de los riesgos durante todo el proyecto.
- Ejecutores de los riesgos. Son las personas asignadas para realizar las acciones de un riesgo concreto, pero no es el encargado de coordinar ni ejecutar el

seguimiento del mismo. No obstante, es posible que algunos propietarios de riesgos sean también los ejecutores.

Estos roles podrán requerir información interna o externa, es decir, de otros departamentos o unidades de negocio de la ACP o bien, de consultoras o expertos externos a la ACP.

Presupuesto

El presupuesto para el Programa de Ampliación es de un total de \$ 5.243.175.000,00 (B/. 5,25 millardos). Los cuales provienen de:

- Fondos de la ACP: \$ 2.946.165.000,00 (B/. 2,95 millardos)
- Fondos externos: \$ 2.297.010.000,00 (B/. 2,3 millardos)

El presupuesto para el diseño y construcción del Tercer Juego de Esclusas para GUPC es:

- Precio base: \$ 3.114.825.457,00 (B/. 3,114.825.457.00)
- Partida de reserva: \$ 102.617.806,20 (B/. 102,751,383.00)

El presupuesto de contingencia de ACP para las actividades de los componentes del Programa de Ampliación correspondientes a GUPC se estima en \$ 731.007.400,00 (B/. 730,000,000.00), véase el Anexo C.

Calendario

Como se ha dicho anteriormente, el proceso de gestión de riesgos será un proceso iterativo que se llevará a cabo durante la actuación del consorcio GUPC. El equipo de gestión de riesgos deberá actualizar la información a medida que vaya evolucionando. Cada semana se realizará una revisión de los riesgos para estudiar su evolución. En estas reuniones también se planificarán o modificarán las actuaciones para los riesgos identificados todavía no materializados.

Los participantes de estas reuniones serán los integrantes del equipo de gestión de riesgos junto con el gerente del proyecto, el cual trasladará la información a los departamentos correspondientes según el Plan de Comunicaciones y, tomará decisiones en cuanto a la escalada de riesgos. Adicionalmente se realizará una auditoría por cada fase del proceso y una auditoría final donde se recojan las mejores prácticas para que sirvan de lecciones aprendidas para futuros proyectos.

Categorías de riesgo. Estructura de Desglose de Riesgo (RBS)

Para la clasificación y agrupación de los riesgos, la ACP propone la siguiente estructura de desglose de riesgos:

Categoría de Riesgo

Nivel 1

Administrativo

Técnicos

Mercado

Ejecución

Ambientales

Socio-económicos

Políticos

Definiciones de probabilidad e impacto

Tabla 19.- Definiciones de probabilidad para riesgos de la ACP. Fuente: Elaboración propia

Escala	Probabilidad
Muy Alta	>70%
Alta	51-70%
Media	31-50%
Baja	11-30%
Muy Baja	1-10%

Tabla 20.- Definiciones de impacto para riesgos de la ACP. Fuente: Elaboración propia

Escala	Valor de impacto	Impacto			
		Tiempo	Coste	Calidad	Alcance
Muy Alta	0,8	>18 meses	> \$200 millones	Impacto muy relevante sobre la operatividad general	Resultado final inaceptable
Alta	0,4	12-18 meses	\$101 - \$200 millones	Impacto significativo sobre la operatividad general	Alcance inaceptable para la ACP
Media	0,2	4-11 meses	\$61 - \$100 millones	Algún impacto sobre áreas con funciones clave	Impacto sobre áreas de alcance principales
Baja	0,1	1-3 meses	\$10 - \$60 millones	Impacto poco relevante sobre la operatividad general	Impacto sobre áreas de alcance secundarias
Muy Baja	0,05	1 mes	< \$10 millones	Impacto poco relevante sobre áreas con funciones clave	Descenso del alcance imperceptible

Matriz de Probabilidad e Impacto

Tanto para las amenazas como para las oportunidades los valores son los mismos, pero en las amenazas representan impactos negativos y, en las oportunidades, impactos positivos.

Los valores en color rojo representan un riesgo con calificación “alto”, los valores en color azul representan un riesgo con calificación “medio” y, los valores de color verde, un riesgo con calificación “bajo”. Esta esquematización sirve para categorizar los riesgos, como se muestra en la sección 8.

Tabla 21.- Matriz de probabilidad e impacto para amenazas y oportunidades de la ACP.
Fuente: Elaboración propia

Impacto		Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Probabilidad		0,05	0,1	0,2	0,4	0,8
Muy Alta	0,9	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72
Alta	0,7	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56
Media	0,5	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40
Baja	0,3	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24
Muy baja	0,1	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08

Categorización de riesgos

Tabla 22.- Categorización de riesgos de la ACP. Fuente: Elaboración propia

Calificación del riesgo	Rango de Valores	Priorización
Alto	0,24 a 0,72	Alta
Medio	0,08 a 0,24	Media
Bajo	0,01 a 0,08	Baja

Revisión de la tolerancia de los interesados (Stakeholders)

La ACP decide fijar los umbrales de riesgo como un atraso del proyecto superior a 18 meses y un sobrecoste del proyecto superior a \$200 millones de dólares. Hay que tener en cuenta que estos umbrales abarcan todo el Programa de Ampliación, no solo el Proyecto del Tercer Juego de Esclusas.

Formatos de los informes

El formato de los informes se realizará en idioma inglés y la moneda a utilizar será el dólar.

Los documentos relativos a la gestión de riesgos estarán actualizados y disponibles para los usuarios participantes en la base de datos de la organización. También, los informes deben generarse de acuerdo a las plantillas creadas por la organización, las cuales también están disponibles en dicha base de datos.

Seguimiento

De acuerdo con el calendario establecido se realizará el seguimiento de los riesgos. No obstante, a medida que los riesgos identificados evolucionen y/o se identifiquen nuevos riesgos, esta información deberá ir actualizándose en el Registro de Riesgos y en el Informe de Riesgos. A su vez, esta información también se manifestará y comunicará en las reuniones establecidas.

8.1.2. Plan de Gestión de Riesgos del consorcio GUPC

Tabla 23.- Información general del proyecto por parte de GUPC. Fuente: Elaboración propia

Empresa	Consortio GUPC
Proyecto	Programa de Ampliación. Tercer juego de Esclusas
Fecha de preparación	Versión 1
Cliente	ACP
Patrocinador principal	ACP y fondos externos
Gerente de Proyecto	Gerente de Proyecto GUPC
Gerente de Riesgos	Gerente de Riesgos GUPC

Metodología

El consorcio GUPC será el máximo responsable de gestionar los riesgos. Para ello, se creará un equipo de trabajo encargado de la identificación, evaluación y control de los riesgos que estará formado por distintos participantes de las empresas que forman el consorcio.

El consorcio GUPC creará un equipo conjunto para la gestión de riesgos, formado por distintos participantes procedentes de las empresas Sacyr Vallehermoso S.A. (líder), Impregilo S.p.A., Jan de Nul n.v. y Constructora Urbana S.A. Este equipo será el encargado de la identificación, evaluación y control de los riesgos.

Aunque el proceso de gestión de riesgos será ejecutado por el consorcio GUPC, el equipo de gestión de riesgos requerirá información procedente de los subcontratistas Montgomery Watson Harza (MWH) (líder), IV-Groep, Tetra Tech, Sembenelli Consultator (USA, Argentina, Holanda e Italia), Cimolai-Italia y Hyundai – Corea del Sur, con los que se mantendrán comunicaciones constantes para una gestión eficiente de los riesgos. También, como apoyo al proceso, se contará con la presencia de una persona perteneciente al departamento de RRHH de Sacyr Vallehermoso S.A.

Para el análisis de riesgos se utilizarán herramientas cuantitativas y cualitativas (dependiendo de las características de los riesgos). La priorización de riesgos se realizará de acuerdo con el esquema presentado en este documento.

La gestión de riesgos será un proceso sistemático formal que se manejará de forma proactiva y consistente durante el proyecto con el objetivo de minimizar, evitar y controlar el mayor número de amenazas posibles a la vez que se intentarán explotar las posibles oportunidades que surjan durante el proyecto. Las fases para la gestión de los riesgos del presente proyecto serán según la estructura definida en el punto 6.2.6. (Conclusiones).

Roles y responsabilidades

El equipo de gestión de riesgos estará formado por los siguientes roles:

- Junta del proyecto. Encargada de llevar a cabo la dirección del proyecto por lo que está regularmente informada de la evolución del proceso de gestión de riesgos. Sus actividades se relacionan con gestionar riesgos estratégicos, tomar decisiones relevantes, autorizar los cambios de fase.

- Gerente del proyecto. Es responsable del seguimiento del proceso de gestión de riesgos y debe garantizar que todos los documentos se elaboren y actualicen. También debe escalar los riesgos que estén fuera del alcance del equipo de gestión de riesgos a la junta del proyecto.
- Gerente de riesgos, el cual será el responsable de asegurar que los riesgos se gestionan de acuerdo con lo establecido en este documento.
- Propietarios de riesgos. Serán personas asignadas al seguimiento de los riesgos durante todo el proyecto.
- Ejecutores de los riesgos. Son las personas asignadas para realizar las acciones de un riesgo concreto, pero no es el encargado de coordinar ni ejecutar el seguimiento del mismo. No obstante, es posible que algunos propietarios de riesgos sean también los ejecutores.

Como se ha comentado anteriormente, estos roles podrán requerir información interna, perteneciente a las empresas del consorcio y a los subcontratistas, o bien, externa, es decir, de expertos en gestión de riesgos.

Presupuesto

El presupuesto para el diseño y construcción del Tercer Juego de Esclusas para GUPC es:

- Precio base: \$ 3.114.825.457,00 (B/. 3,114.825.457.00)
- Partida de reserva: \$ 102.617.806,20 (B/. 102,751,383.00)

El presupuesto de contingencia de ACP para las actividades de los componentes del Programa de Ampliación correspondientes a GUPC se estima en \$ 731.007.400,00 (B/. 730,000,000.00), véase el Anexo C.

Calendario

Como se ha dicho anteriormente, el proceso de gestión de riesgos será un proceso iterativo que se llevará a cabo durante la actuación de este consorcio. El equipo de gestión de riesgos deberá actualizar la información a medida que vaya evolucionando. Cada semana se realizará una revisión de los riesgos para estudiar su evolución. En estas reuniones también se planificarán o modificarán las actuaciones para los riesgos identificados todavía no materializados.

Los participantes de estas reuniones serán los integrantes del equipo de gestión de riesgos junto con el gerente del proyecto, el cual trasladará la información a los departamentos correspondientes según el Plan de Comunicaciones y, tomará decisiones en cuanto a la escalada de riesgos. Adicionalmente se realizará una auditoría por cada fase del proceso y una auditoría final donde se recojan las mejores prácticas para que sirvan de lecciones aprendidas para futuros proyectos.

Categorías de riesgo. Estructura de Desglose de Riesgo (RBS)

Para la clasificación y agrupación de los riesgos, el equipo de riesgos del consorcio GUPC propone la siguiente estructura de desglose de riesgos:

Categoría de Riesgo Nivel 1	Subcategoría de Riesgo Nivel 2
Internos	Dirección de proyectos
	Técnico
	Logística y transporte
	Comerciales
	Ejecución
Externos	Seguridad
	Legales/Políticos
	Ambientales

Definiciones de probabilidad e impacto

Tabla 24.- Definiciones de probabilidad para riesgos de GUPC. Fuente: Elaboración propia

Escala	Probabilidad
Muy Alta	>70%
Alta	51-70%
Media	31-50%
Baja	11-30%
Muy Baja	1-10%

Tabla 25.- Definiciones de impacto para riesgos de GUPC. Fuente: Elaboración propia

Escala	Valor de impacto	Impacto			
		Tiempo	Coste	Calidad	Alcance
Muy Alta	0,8	>18 meses	> \$200 millones	Impacto muy relevante sobre la operatividad general	Resultado final inaceptable
Alta	0,4	12-18 meses	\$101 - \$200 millones	Impacto significativo sobre la operatividad general	Alcance inaceptable para la ACP
Media	0,2	4-11 meses	\$61 - \$100 millones	Algún impacto sobre áreas con funciones clave	Impacto sobre áreas de alcance principales
Baja	0,1	1-3 meses	\$10 - \$60 millones	Impacto poco relevante sobre la operatividad general	Impacto sobre áreas de alcance secundarias
Muy Baja	0,05	1 mes	< \$10 millones	Impacto poco relevante sobre áreas con funciones clave	Descenso del alcance imperceptible

Matriz de Probabilidad e Impacto

Tanto para las amenazas como para las oportunidades los valores son los mismos, pero en las amenazas representan impactos negativos y, en las oportunidades, impactos positivos. Los valores en color rojo representan un riesgo con calificación “alto”, los valores en color azul representan un riesgo con calificación “medio” y, los valores de color verde, un riesgo con calificación “bajo”. Esta esquematización sirve para categorizar los riesgos, como se muestra en la sección 8.

Tabla 26.- Matriz de probabilidad e impacto para amenazas y oportunidades de la GUPC.
Fuente: Elaboración propia

Impacto		Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Probabilidad		0,05	0,1	0,2	0,4	0,8
Muy Alta	0,9	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72
Alta	0,7	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56
Media	0,5	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40
Baja	0,3	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24
Muy baja	0,1	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08

Categorización de riesgos

Tabla 27.- Categorización de riesgos de la ACP. Fuente: Elaboración propia

Calificación del riesgo	Rango de Valores	Priorización
Alto	0,24 a 0,72	Alta
Medio	0,08 a 0,24	Media
Bajo	0,01 a 0,08	Baja

Revisión de la tolerancia de los interesados (*Stakeholders*)

El presupuesto de contingencia de ACP para las actividades de los componentes del Programa de Ampliación correspondientes a GUPC se estima en \$ 731.007.400,00 (B/. 730,000,000.00), véase el Anexo C.

Formatos de los informes

El formato de los informes se realizará en idioma inglés y la moneda a utilizar será el dólar.

Los documentos relativos a la gestión de riesgos estarán actualizados y disponibles para los usuarios participantes en la base de datos de la organización. También, los informes deben generarse de acuerdo a las plantillas creadas por la organización, las cuales también están disponibles en dicha base de datos.

Seguimiento

De acuerdo con el calendario establecido se realizará el seguimiento de los riesgos. No obstante, a medida que los riesgos identificados evolucionen y/o se identifiquen nuevos riesgos, esta información deberá ir actualizándose en el Registro de Riesgos y en el Informe de Riesgos. A su vez, esta información también se manifestará y comunicará en las reuniones establecidas.

8.2. Identificación de Riesgos

En este paso, ambas organizaciones (ACP y GUPC), deben identificar las fuentes de riesgo, los riesgos individuales del proyecto y sus características, y documentar toda esta información. Para confeccionar el Registro de Riesgos e Informe de Riesgos, tanto ACP como el consorcio GUPC pueden servirse de ciertos documentos.

En primer lugar, se requiere el Plan para la Dirección del Proyecto, el cual proporcionará información acerca de los objetivos del proyecto y cuáles de ellos están en riesgo; ayudará a identificar áreas sometidas a incertidumbre, en términos de coste, cronograma, calidad y recursos; también se incluirá el Plan de Gestión de Riesgos (documento obtenido del paso anterior); y, finalmente, también incorporará información relativa a las líneas base de alcance, cronograma y costes.

También es importante en este paso la documentación relativa a las adquisiciones, ya que en este proyecto del Tercer Juego de Esclusas se van a realizar contrataciones externas de recursos. En este caso se deben analizar las características de aquellos contratos que tanto ACP como GUPC hayan llevado a cabo con organizaciones externas. Es decir, por un lado, ACP tendrá en cuenta las condiciones del contrato con el consorcio GUPC y estudiará los amenazas u oportunidades asociados al mismo. A su vez, GUPC deberá estudiar las características de los contratos llevados a cabo con los diseñadores del Tercer Juego de Esclusas, los fabricantes de las compuertas y los proveedores de válvulas de las tinas y cámaras de las esclusas, con el objetivo de identificar y prever las amenazas u oportunidades que puedan surgir.

Adicionalmente, ambas organizaciones pueden recurrir a la información de la que disponga su organización en lo que respecta a estudios sobre proyectos similares, investigaciones académicas, etc.

También, documentos como Registro de Supuestos, Registro de Incidentes, estimaciones de coste y duración, Registro de lecciones aprendidas y Documentación de Requisitos, más concretamente Requisitos de Recursos, pueden servir para identificar posibles fuentes de riesgo y riesgos individuales.

8.2.1. Identificación de riesgos de la ACP

En el presente caso de estudio, por lo que respecta a la ACP, esta organización decidió contratar una consultora de gestión de riesgos para poder llevar a cabo una gestión eficiente de los riesgos durante el ciclo de vida del proyecto. Esta consultora creó un equipo de trabajo formado por miembros de distintos perfiles que trabajarán en conjunto con el equipo de gestión de riesgos de la ACP.

Así pues, el equipo de trabajo de la consultora realizó entrevistas a distintos miembros de diferentes niveles y perfiles de la ACP, concluyendo que el mayor riesgo para el Programa de Ampliación era el retraso en la finalización del proyecto. De acuerdo con la información obtenida de estas entrevistas y con los documentos facilitados como entradas al proceso, la ACP junto con la colaboración de la consultora, realizó un análisis DAFO, el cual se puede visualizar en la Tabla 28.

Tabla 28.- Análisis DAFO - ACP. Identificación de Riesgos. Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DAFO - ACP	
PROYECTO	Programa de Ampliación. Tercer Juego de Esclusas
PREPARADO POR	Gerente de Proyecto ACP
FACILITADOR	Consultora contratada por la ACP
PARTICIPANTES	Equipo de gestión de riesgos
VERSIÓN	Versión 1
Fortalezas	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Experiencia en el Canal de Panamá 2. Buena actitud por parte de los participantes del proyecto para obtener resultados eficientes 3. Profundo conocimiento de las necesidades del Canal de Panamá 4. Reputación de la ACP 5. Gestión de riesgos compartida con el consorcio GUPC 6. Inversiones de fondos externos 	
Debilidades	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tipo de estructura organizacional 2. Falta de personal capacitado para la gestión de proyectos 3. Reserva de contingencia limitada 	
Amenazas	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Gobierno y población de Panamá 2. Sobrecostos 3. Atraso del proyecto 4. Insuficiencia de la calidad de los trabajos por parte de GUPC 5. Incumplimiento del contrato por parte de GUPC 6. Clima 	
Oportunidades	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mantener la competitividad como vía marítima comercial 2. Experiencia para proyectos futuros 	

A partir de este análisis, se llevaron a cabo reuniones entre los miembros de la consultora y los miembros del equipo de gestión de riesgos junto con el gerente de proyecto de la ACP, con el objetivo de transformar las entradas al proceso y la información obtenida, en información útil para identificar el mayor número de riesgos.

Así pues, se obtuvo el Registro de Riesgos y el Informe de Riesgos de la ACP, el cual se puede visualizar en las Tablas 29 y 30 respectivamente.

Tabla 29.- Registro de Riesgos de ACP. Fuente: Elaboración propia

Categoría de Riesgo	ID de Riesgo	Riesgo	Tipo de Riesgo	Objetivo de proyecto afectado				Tipo de Impacto
				Alcance	Tiempo	Costo	Calidad	
Administrativo	R/ACP-AD-1	Estructura organizacional ineficiente	Amenaza		x			Directo
	R/ACP-AD-2	Falta de personal especializado en gestión de proyectos	Amenaza		x	x	x	Directo
Técnicos	R/ACP-TC-1	Problemas de telecomunicaciones	Amenaza		x	x		Directo
	R/ACP-TC-2	Insuficiencia de la calidad de los trabajos por parte de GUPC	Amenaza	x			x	Directo
	R/ACP-TC-3	Diseño de las nuevas esclusas	Oportunidad			x		Indirecto
Mercado	R/ACP-MC-1	Contribución a la economía nacional	Oportunidad			x		Indirecto
	R/ACP-MC-2	Estimaciones inexactas de ingresos	Amenaza	x				Directo
	R/ACP-MC-3	Competencia	Amenaza	x				Directo
	R/ACP-MC-4	Viabilidad Financiera	Amenaza	x				Directo
Ejecución	R/ACP-EJ-1	Conflictos con los contratistas de actividades anteriores o paralelas	Amenaza			x		Directo
	R/ACP-EJ-2	Sobrecostos del proyecto	Amenaza			x		Directo
	R/ACP-EJ-3	Retraso del proyecto	Amenaza		x	x		Directo
	R/ACP-EJ-4	Interrupciones en los cauces de navegación existentes	Amenaza			x		Directo
Ambientales	R/ACP-AMB-1	Contaminación de suelos	Amenaza				x	Directo
	R/ACP-AMB-2	Pérdida de la calidad de las aguas	Amenaza				x	Directo
	R/ACP-AMB-3	Pérdida permanente de vegetación y hábitats terrestres	Amenaza				x	Directo
	R/ACP-AMB-4	Pérdida temporal de vegetación y hábitats terrestres	Amenaza				x	Indirecto
	R/ACP-AMB-5	Clima	Amenaza		x	x		Indirecto
Socio - Económicos	R/ACP-SE-1	Áreas arqueológicas desconocidas	Amenaza	x				Directo
Políticos	R/ACP-PT-2	Terrorismo	Amenaza		x	x		Indirecto

Tabla 30.- Informe de Riesgos de la ACP. Fuente: Elaboración propia

Categoría de Riesgo	ID Riesgo	Riesgo	Descripción del problema	Causas Raíz	Tipo de Riesgo
Administrativo	R/ACP-AD-1	Estructura organizacional ineficiente	La estructura organizacional de la ACP está basada en modelo militar, estructurada en silos organizacionales. Este tipo de estructura lineal puede presentar problemas de comunicación para la toma de decisiones y rigidez e inflexibilidad para adaptarse a nuevas situaciones	Jerarquización confusa Ausencia de un proceso de toma de decisiones formal Estructura de unidades de negocio	Amenaza
	R/ACP-AD-2	Falta de personal especializado en gestión de proyectos	Insuficiencia de personal adecuado para la gestión de proyectos	Insuficiencia de la calidad y cantidad de personal cualificado de la ACP para llevar a cabo el Programa de Ampliación	Amenaza
Mercado	R/ACP-MC-1	Contribución a la economía nacional	Aumento de los ingresos para el Gobierno	Incremento en la demanda de personal, servicios, bienes e insumos. Recaudaciones aduaneras Turismo	Oportunidad
	R/ACP-MC-2	Estimaciones inexactas de ingresos	Insuficiencia para proyectar los ingresos procedentes de la ampliación	Manejo de información errónea o poco realista Reducción de la demanda	Amenaza
	R/ACP-MC-3	Competencia	Insuficiencia para mantener la posición competitiva	Reducción de precios de peajes de los competidores	Amenaza
	R/ACP-MC-4	Viabilidad Financiera	Insuficiencia para conseguir los fondos necesarios para mantener el proyecto	Insuficiencia de capital	Amenaza
Ejecución	R/ACP-EJ-1	Conflictos con los contratistas de actividades anteriores o paralelas	Para que GUPC pueda empezar sus trabajos, las empresas contratadas anteriormente para la preparación de los cauces deben haber finalizado sus trabajos en el plazo acordado con los resultados requeridos	Trabajo incompleto por parte los contratistas, en tiempo y resultados	Amenaza
	R/ACP-EJ-2	Sobrecostos del proyecto	El contratista puede no entregar el proyecto al coste acordado	Problemas pertenecientes a GUPC y/o sus subcontratistas	Amenaza
	R/ACP-EJ-3	Retraso del proyecto	El contratista puede no entregar el proyecto en plazo establecido	Problemas pertenecientes a GUPC y/o sus subcontratistas Clima	Amenaza
	R/ACP-EJ-4	Interrupciones en los cauces de navegación existentes	Para la puesta en marcha de los nuevos cauces de navegación del Tercer Juego de Esclusas, se debe eliminar las presas que unen dichos cauces al lago Gatún, lo cual puede afectar al nivel del agua del mismo y verse en la obligación de interrumpir el tráfico de embarcaciones para evitar problemas en las mismas	Operaciones del contratista	Amenaza

Categoría de Riesgo	ID Riesgo	Riesgo	Descripción del problema	Causas Raíz	Tipo de Riesgo
Técnicos	R/ACP-TC-1	Problemas de telecomunicaciones	Insuficiencia para continuar con las operaciones del canal en caso de suspensión o corte de los sistemas de comunicación de la ACP	Ataque, apagón, virus	Amenaza
	R/ACP-TC-2	Insuficiencia de la calidad de los trabajos por parte de GUPC	El contratista puede no entregar el proyecto con los requisitos acordados	Problemas pertenecientes a GUPC	Amenaza
	R/ACP-TC-3	Diseño de las nuevas esclusas	El diseño de las esclusas permite que estas puedan quedarse totalmente vacías, facilitando así las operaciones de mantenimiento	Ahorro de coste en las futuras operaciones de mantenimiento	Oportunidad
Ambientales	R/ACP-AMB-1	Contaminación de suelos		Vertidos químicos, grasas, combustibles, aceites	Amenaza
	R/ACP-AMB-2	Pérdida de la calidad de las aguas	Degradación de las propiedades del agua	Vertidos químicos, grasas, combustibles, aceites Sedimentos pertenecientes de las actividades de dragado y voladuras	Amenaza
	R/ACP-AMB-3	Pérdida permanente de vegetación y hábitats terrestres	Eliminación permanente de hábitats terrestres y vegetación en la superficie terrestre	Construcción de los nuevos cauces	Amenaza
	R/ACP-AMB-4	Pérdida temporal de vegetación y hábitats terrestres	Eliminación temporal de vegetación y hábitats terrestres durante las fases de ejecución	Necesidad de superficie para depósitos	Amenaza
	R/ACP-AMB-5	Clima	Dado el clima tropical que caracteriza a Panamá, pueden producirse interrupciones en el cronograma del proyecto por verse interrumpidas ciertas actividades. Lo cual también tendrá consecuencias sobre el coste total dado que habrá plantilla de personal inactiva	Condiciones meteorológicas alteradas respecto a los previsto inicialmente por los informes de la ACP	Amenaza
Socio-económicos	R/ACP-SE-1	Áreas arqueológicas desconocidas	Posible destrucción involuntaria de material arqueológico	Excavaciones	Amenaza
Políticos	R/ACP-PT-2	Terrorismo	Incapacidad para continuar con las operaciones del canal en caso de acciones terroristas		Amenaza

8.2.2. Identificación de Riesgos por GUPC

En cuanto a GUPC, tal y como se describe en el Plan de Gestión de Riesgos del consorcio GUPC, el equipo de gestión de riesgos estará formado por distintos miembros de las empresas que forman el consorcio (Sacyr Vallehermoso S.A. (líder), Impregilo S.p.A., Jan de Nul n.v. y Constructora Urbana S.A.). No obstante, para poder ejecutar un proceso eficiente, el equipo de gestión de riesgos requirió la ayuda de un facilitador, en este caso un miembro de RRHH de la empresa Sacyr Vallehermoso S.A. Este facilitador se encargó de llevar a cabo entrevistas a miembros de las distintas empresas del consorcio GUPC (estos participantes son distintos a los que conforman el equipo de gestión de riesgos de GUPC). Estos participantes concluyeron que su mayor riesgo residía en las posibles modificaciones contractuales que pudieran realizarse por parte de la ACP. Además, este facilitador también se encargó de llevar a cabo entrevistas con miembros de las empresas contratistas (Montgomery Watson Harza (MWH) (líder), IV-Groep, Tetra Tech, Sembenelli Consultator (USA, Argentina, Holanda e Italia), Cimolai-Italia y Hyundai – Corea del Sur. A partir de esta información, el facilitador y el equipo de gestión de riesgos de GUPC, elaboraron el análisis DAFO, el cual se puede visualizar en la Tabla 31.

Tabla 31.- Análisis DAFO - GUPC. Identificación de Riesgos. Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DAFO - GUPC	
PROYECTO	Programa de Ampliación. Tercer Juego de Esclusas
PREPARADO POR	Gerente de Proyecto GUPC
FACILITADOR	Persona de RRHH de Sacyr Vallehermoso S.A.
PARTICIPANTES	Equipo de gestión de riesgos
VERSIÓN	Versión 1
Fortalezas	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Experiencia en proyectos de gran envergadura 2. Variedad de perfiles de trabajadores en la organización 3. Políticas de trabajo sólidas 	
Debilidades	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de conocimiento de la cultura panameña 2. Falta de comunicación con los subcontratistas 	
Amenazas	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Transporte y logística 2. Mala imagen del consorcio en Panamá 3. Clima 4. Ausencia de mano de obra cualificada 5. Conflicto con trabajadores (huelgas, bajas de personal, etc.) 6. Fallo en suministros (telecomunicaciones, electricidad, agua, etc.) 7. Poca flexibilidad en plazos y coste 8. Conflictos con los subcontratistas 	
Oportunidades	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mejorar la imagen de la organización en territorio internacional 2. Posibilidad de mejorar las condiciones de compra con proveedores 	

Posteriormente, se realizaron reuniones entre los miembros del equipo de gestión de riesgos de GUPC y el gerente del proyecto, donde también estaba presente el facilitador. Con la información obtenida de estas reuniones, se elaboró el Registro de Riesgos y el Informe de Riesgos, el cual se puede visualizar en las Tablas 32 y 33 respectivamente.

Tabla 32.- Registro de Riesgos del consorcio GUPC. Fuente: Elaboración propia

Categoría de Riesgo	Subcategoría de Riesgo	ID Riesgo	Riesgo	Tipo de Riesgo	Objetivo del Proyecto Afectado				Tipo de Impacto
					Alcance	Tiempo	Coste	Calidad	
Internos	Dirección de proyectos	R/GUPC-DP-1	Disolución del consorcio	Amenaza	x	x	x		Directo
		R/GUPC-DP-2	Conflictos con la ACP	Amenaza	x	x	x	x	Directo
		R/GUPC-DP-3	Ineficiente gestión del proyecto	Amenaza	x	x	x	x	Directo
		R/GUPC-DP-4	Retraso en la fabricación o instalación de las compuertas	Amenaza		x	x		Directo
		R/GUPC-DP-5	Retraso en la instalación de las válvulas de las tinas y cámaras	Amenaza		x	x		Directo
		R/GUPC-DP-6	Retraso de las actividades de otros contratistas de la ACP	Amenaza		x			Directo
		R/GUPC-DP-7	Retraso en los pagos por parte de ACP	Amenaza		x	x		Directo
		R/GUPC-DP-8	Sobrecoste de alguna de las actividades de los subcontratistas	Amenaza			x		Directo
		R/GUPC-DP-9	Sobrecoste de las actividades por parte del consorcio	Amenaza			x		Directo
		R/GUPC-DP-10	Sobrecostes de transporte	Amenaza			x		Directo
		R/GUPC-DP-11	Ahorro de costes	Oportunidad			x		Directo
		R/GUPC-DP-12	Mano de obra cualificada	Amenaza				x	Directo
		R/GUPC-DP-13	Indemnizaciones	Amenaza			x		Directo
	Técnico	R/GUPC-TC-1	Cambios de diseño	Amenaza	x	x	x		Directo
		R/GUPC-TC-2	Defectos de diseño	Amenaza				x	Directo
	Logística y transporte	R/GUPC-LT-1	Acceso a la obra	Amenaza		x			Directo
		R/GUPC-LT-2	Disponibilidad de materiales y máquinas	Amenaza		x			Directo
	Comerciales	R/GUPC-CM-1	Condiciones y términos contractuales con la ACP	Amenaza	x				Directo
		R/GUPC-CM-2	Subcontratistas	Amenaza	x				Directo
		R/GUPC-CM-3	Imagen del consorcio	Oportunidad				x	Directo
	Ejecución	R/GUPC-EJ-1	Cantidades de material adicionales	Amenaza		x	x		Directo
		R/GUPC-EJ-2	Fallo en los suministros: agua, electricidad	Amenaza		x			Directo
		R/GUPC-EJ-3	Telecomunicaciones	Amenaza		x			Indirecto
		R/GUPC-EJ-4	Bajada del nivel de agua del lago Gatún	Amenaza		x	x		Indirecto
		R/GUPC-EJ-5	Deslizamientos de tierra	Amenaza		x	x		Directo
		R/GUPC-EJ-6	Derrames de materiales contaminantes o tóxicos	Amenaza	x	x	x		Directo
R/GUPC-EJ-7		Retrabajos	Amenaza		x	x	x	Directo	
R/GUPC-EJ-8		Huelgas	Amenaza		x			Directo	
Seguridad	R/GUPC-SG-1	Robos	Amenaza		x	x		Directo	
	R/GUPC-SG-2	Baja motivación de los trabajadores	Amenaza				x	Directo	
	R/GUPC-SG-3	Lesiones y/o bajas de personal	Amenaza		x	x		Directo	
Externos	Legales/Políticos	R/GUPC-LPT-1	Legislación panameña	Amenaza	x			Indirecto	
		R/GUPC-LPT-2	Terrorismo/Guerra	Amenaza		x		Indirecto	
	Ambientales	R/GUPC-AMB-1	Clima	Amenaza		x		Directo	
		R/GUPC-AMB-2	Catástrofes naturales	Amenaza		x	x		Directo

Tabla 33.- Informe de Riesgos del consorcio GUPC. Fuente: Elaboración propia

Categoría de Riesgo	Subcategoría de Riesgo	ID Riesgo	Riesgo	Descripción del Riesgo	Causas	Tipo de Riesgo
Internos	Dirección de proyectos	R/GUPC-DP-1	Disolución del consorcio		Desacuerdo entre las partes	Amenaza
		R/GUPC-DP-2	Conflictos con la ACP	A medida que se ejecuta el proyecto, pueden surgir malentendidos o conflictos con la ACP	Falta de comunicación Diferencia de culturas	Amenaza
		R/GUPC-DP-3	Ineficiente gestión del proyecto	Conflicto de intereses entre departamentos, mala interpretación de la información, etc.	Ausencia de mecanismos de control Ausencia de registros y documentación Falta de comunicación	Amenaza
		R/GUPC-DP-4	Retraso en la fabricación o instalación de las compuertas	Puede producirse un atraso por parte de Cimolai-Italia en cuanto a la fabricación o instalación de las compuertas	Retraso en los pagos por parte de GUPC Retraso en los pagos por parte de ACP Transporte (deterioro o pérdida) Fallos en las pruebas de puesta en marcha	Amenaza
		R/GUPC-DP-5	Retraso en la instalación de las válvulas de las tinas y cámaras	Puede producirse un atraso por parte de Hyundai – Corea del Sur en cuanto a la fabricación o instalación de las válvulas	Retraso en los pagos por parte de GUPC Retraso en los pagos por parte de ACP Transporte (deterioro o pérdida) Fallos en las pruebas de puesta en marcha	Amenaza
		R/GUPC-DP-6	Retraso de las actividades de otros contratistas de la ACP	Paralelamente se están ejecutando actividades por parte de otros subcontratistas de la ACP que, en caso de retrasarse, también se retrasarían las actividades del consorcio	Malas estimaciones de tiempo Conflictos internos Clima	Amenaza
		R/GUPC-DP-7	Retraso en los pagos por parte de ACP	La ACP puede no cumplir en los plazos de pago establecidos en el contrato	Conflictos entre ACP y GUPC	Amenaza
		R/GUPC-DP-8	Sobrecoste de alguna de las actividades de los subcontratistas	Algunos subcontratistas del consorcio pueden presentar costes adicionales a los planificados inicialmente	Malas estimaciones de coste Incumplimiento de pagos por parte de GUPC Incumplimiento de pagos por parte de ACP	Amenaza
		R/GUPC-DP-9	Sobrecoste de las actividades por parte del consorcio	Pueden darse costes adicionales a los inicialmente previstos	Malas estimaciones de coste Incremento de precio de materiales Incremento de precio del alquiler de la maquinaria Incumplimiento de pagos por parte de ACP	Amenaza
		R/GUPC-DP-10	Sobrecostes de transporte	Sobrecoste derivado del transporte de maquinaria	Aumento de los peajes Problemas durante el transporte	Amenaza
		R/GUPC-DP-11	Ahorro de costes	Es posible que alguno de los proveedores de material disminuya sus precios respecto a los propuestos inicialmente.	Ahorro de costes por cambios de precio de los proveedores de materiales Posible disminución de impuestos	Oportunidad
		R/GUPC-DP-12	Mano de obra cualificada	Se requerirá mano de obra cualificada, la cual puede escasear porque estén participando en otros proyectos.	Demanda en otros proyectos	Amenaza
		R/GUPC-DP-13	Indemnizaciones	Compensaciones por parte del consorcio de acuerdo con los términos contractuales	Enfermedad, baja o lesiones de personal Pérdidas de material Cuidado ineficiente de las obras Calidad final Retrasos	Amenaza

Categoría de Riesgo	Subcategoría de Riesgo	ID Riesgo	Riesgo	Descripción del Riesgo	Causas	Tipo de Riesgo
Internos	Técnico	R/GUPC-TC-1	Cambios de diseño	Pueden requerirse cambios en el diseño para garantizar el eficiente resultado del proyecto.	Ineficiente diseño inicial Cambio de requerimientos de la ACP de forma unilateral	Amenaza
		R/GUPC-TC-2	Defectos de diseño	A medida que finaliza el proyecto, se pueden observar características que no cumplen con el alcance definido inicialmente.	Mala calidad de materiales empleados	Amenaza
					Inexactitud de información en los pliegos	
					No se cumplen los tiempos de llenado y vaciado acordados	
	Logística y transporte	R/GUPC-LT-1	Acceso a la obra	Pueden darse problemas para acceder a la zona de trabajo por el relieve de terreno teniendo en cuenta la cantidad de máquinas requeridas y sus características. Además, se requiere de espacio suficiente en cada parte del cauce para la instalación de edificios de apoyo. Adicionalmente, hay que tener en cuenta que habrá otras empresas realizando actividades paralelas.	Disponibilidad del terreno y del espacio Conflictos con otras empresas que están realizando otras actividades paralelas	Amenaza Amenaza
		R/GUPC-LT-2	Disponibilidad de materiales y máquinas	El hormigón se producirá mediante maquinarias situadas en ambos cauces. Para la producción del hormigón, se requerirá, entre otros, material basáltico, el cual, según la ACP, estará disponible en ambos cauces ya que se habrá obtenido de los trabajos de excavación anteriores.	Ausencia de material basáltico Retraso de los proveedores de materiales y máquinas Averías de las máquinas	Amenaza
	Comerciales	R/GUPC-CM-1	Condiciones y términos contractuales con la ACP	Es posible que la ACP pretenda realizar modificaciones en el diseño de alguno de los elementos del proyecto. El documento de Solicitud de Propuestas (RFP, <i>Request For Proposals</i>), posteriormente denominado pliego de condiciones, puede contener información inexacta en los documentos aportados como referencia por parte de la ACP, tales como los informes geotécnicos, informes de datos sísmicos, informes meteorológicos, etc.) En cuanto a la tipología de contrato, se trata de un contrato FIDIC <i>Yellow Book</i> , por el cual GUPC asume todos los riesgos que surjan durante el diseño y la posterior ejecución de las obras.	Nuevas demandas por parte de la ACP para modificar algunos elementos del proyecto; por ejemplo, cambiar el diseño de las compuertas. Tipología de contrato Inexactitud de información en los pliegos	Amenaza
		R/GUPC-CM-2	Subcontratistas	Puede darse que las empresas subcontratadas vulneren alguno de los elementos del contrato. Por ejemplo, los tipos de material a utilizar, necesidad de más tiempo para la fabricación e instalación y, como consecuencia, se produzcan sobrecostos	Modificaciones de algunas características del contrato	Amenaza
		R/GUPC-CM-3	Imagen del consorcio	Si el proyecto finaliza con éxito, la imagen del consorcio puede verse beneficiada para la colaboración con proyectos futuros	Éxito del proyecto	Oportunidad

Categoría de Riesgo	Subcategoría de Riesgo	ID Riesgo	Riesgo	Descripción del Riesgo	Causas	Tipo de Riesgo
Internos	Ejecución	R/GUPC-EJ-1	Cantidades de material adicionales	Es posible que se hayan estimado incorrectamente las cantidades de material requeridas o bien, como consecuencia de un cambio en el diseño, es posible que se requiera más cantidad de material u otros materiales	Ineficiente planificación inicial Ineficiente diseño inicial	Amenaza
		R/GUPC-EJ-2	Fallo en los suministros: agua, electricidad	Suministros limitados	Gran volumen de personas y ejecución de actividades	Amenaza
		R/GUPC-EJ-3	Telecomunicaciones	Interferencia o fallo en las telecomunicaciones	Tecnología obsoleta o insuficiente	Amenaza
		R/GUPC-EJ-4	Bajada del nivel de agua del lago Gatún	Dado que se han construido presas para separar los cauces nuevos de los ya existentes y facilitar así operaciones de construcción, puede que, una vez finalizadas las operaciones en los nuevos cauces y se proceda a su llenado para habilitarlos como cauces de navegación, al eliminar estas presas, se produzca una bajada del nivel operativo del lago Gatún, influyendo sobre las embarcaciones que navegan por el mismo	Unión de los nuevos cauces a los cauces ya existentes	Amenaza
		R/GUPC-EJ-5	Deslizamientos de tierra	Pueden producirse deslizamientos de tierra ya que se va a producir un gran volumen de excavaciones. También, debido al tipo de maquinaria empleada, estas pueden producir grandes vibraciones.	Gran volumen de excavaciones	Amenaza
		R/GUPC-EJ-6	Derrames de materiales contaminantes o tóxicos	Es posible que se produzcan derrames, vertidos, etc. procedentes de los edificios de apoyo.	Vertidos por parte de los edificios de apoyo Uso de materiales agresivos	Amenaza
		R/GUPC-EJ-7	Retrabajos	Debido a las condiciones climáticas, es posible que se tenga que volver a excavar, por ejemplo. También es posible que se generen trabajos defectuosos.	Clima Trabajos defectuosos	Amenaza
		R/GUPC-EJ-8	Huelgas	Posibles huelgas por parte de los trabajadores	Descontento de los trabajadores	Amenaza
	Seguridad	R/GUPC-SG-1	Robos	Pueden producirse robos de materiales o máquinas	Falta de seguridad en las áreas operativas	Amenaza
		R/GUPC-SG-2	Baja motivación de los trabajadores	Trabajadores poco motivados debido a varias causas lo cual puede derivarse en problemas de calidad del trabajo, comunicación etc.	Poco salario	Amenaza
					Rotación de personal	
					Exceso de trabajo	
		Falta de entrenamiento en actividades similares				
	R/GUPC-SG-3	Lesiones y/o bajas de personal	Los trabajadores pueden verse afectados por las condiciones del entorno de trabajo que provoquen enfermedades o bien accidentes laborales durante la ejecución de las obras	Ineficientes sistemas de seguridad EPI (Equipos de Protección Individual)	Amenaza	
				Ausencia de áreas delimitadas		
Gran volumen de ruidos						
Enfermedades debidas al clima, insectos, materiales en suspensión en el aire, incremento de la generación de desechos						
Externos	Legales/ Políticos	R/GUPC-LPT-1	Legislación panameña	Se debe estudiar cómo se va a llevar a cabo el proyecto para que haya imprevistos por no cumplir la legislación y normas panameñas.	Conflictos con la legislación y normativa panameña Cambios en la legislación	Amenaza
		R/GUPC-LPT-2	Terrorismo/Guerra	Conflictos nacionales e internacionales que puedan interrumpir el funcionamiento del proyecto	Conflictos	Amenaza
	Ambientales	R/GUPC-AMB-1	Clima	Dado el clima tropical que caracteriza a Panamá, pueden producirse interrupciones en el cronograma del proyecto por verse interrumpidas ciertas actividades	Condiciones meteorológicas alteradas respecto a los previsto inicialmente por los informes de la ACP	Amenaza
		R/GUPC-AMB-2	Catástrofes naturales	Pueden darse catástrofes naturales que impidan seguir adelante con las actividades del proyecto, o bien, que se tenga que volver a trabajar sobre el trabajo ya ejecutado debido a alteraciones provocadas por el clima	Terremotos, inundaciones	Amenaza

8.3. Evaluación de Riesgos: análisis cualitativo y cuantitativo

En este paso se va a realizar un análisis cualitativo de los riesgos, el cual, mediante la combinación de valores de probabilidad e impacto, proporcionará un valor de riesgo individual, a partir del cual se podrá realizar una categorización de riesgos de acuerdo con su gravedad.

Posteriormente, se realizará un análisis cualitativo, en el cual se combinarán los efectos de los riesgos obteniendo así el riesgo general del proyecto.

Cabe decir que, dado que el número escaso de oportunidades identificadas y el carácter de las mismas, a partir de este paso se van a estudiar únicamente las amenazas del proyecto previamente identificadas en las Tablas 29 y 30.

8.3.1. Evaluación de Riesgos de la ACP

En primer lugar, para los riesgos identificados en la Tabla 29, se establecen los valores de probabilidad de ocurrencia y de impacto sobre los objetivos del proyecto. Para la asignación de estos valores, dado que se basan en la percepción subjetiva de cada individuo, se deben realizar reuniones de los miembros del equipo de proyecto de la ACP y revisar los posibles históricos que existan en la organización, con el objetivo de establecer valores consensados por los participantes.

De esta forma, para cada uno de los riesgos de la ACP anteriormente identificados se asocia un valor de probabilidad e impacto que se combinan obteniendo un valor de riesgo individual, tal y como se observa en la Tabla 34, y una categorización que permitirá la priorización de los mismos, tal y como se observa en el Gráfico 1.

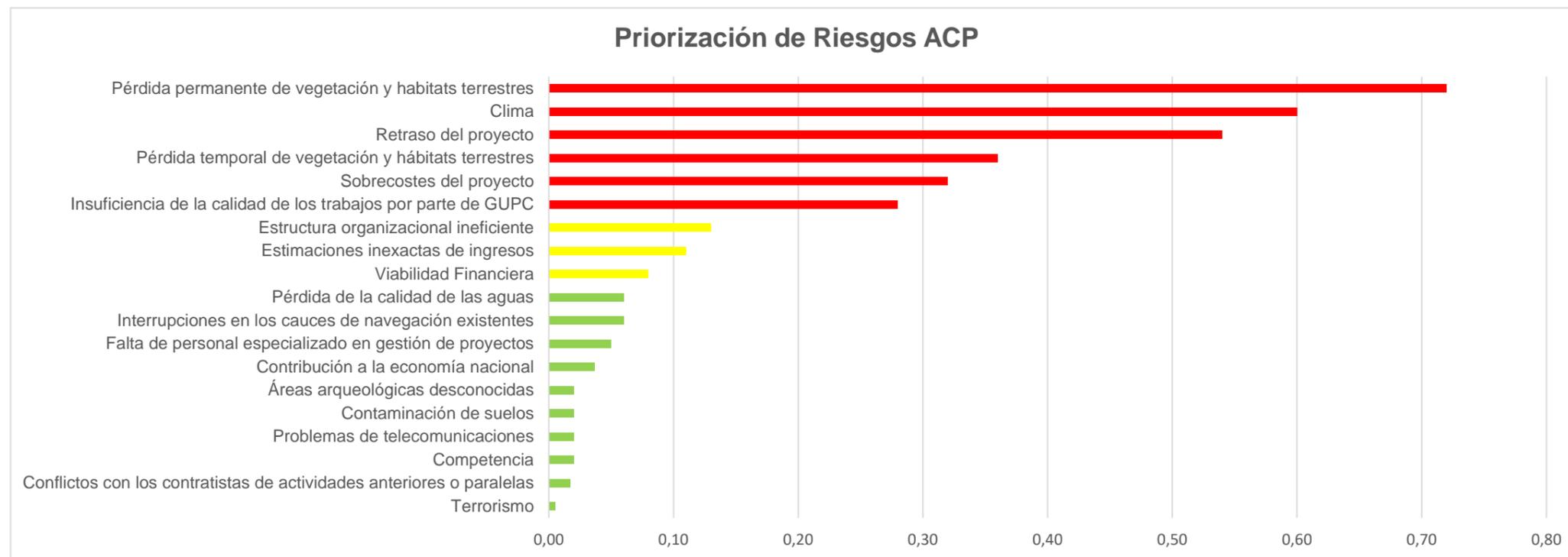
A partir del Gráfico 1, se observa que los riesgos más graves son los de color rojo y sería sobre estos con los que se realizaría el análisis cuantitativo.

Posteriormente, dada la envergadura del proyecto del Tercer Juego de Esclusas, la ACP realizó un análisis cualitativo de los retrasos y sobrecostes que podrían surgir a lo largo del proyecto. Para ello, utilizó la simulación de Monte Carlo, basada en 3.000 iteraciones y un nivel de confianza del 80%. Este análisis permitió a la ACP establecer el coste total del proyecto, estructurado por partidas y con los planes de contingencia asociados a cada una de ellas. Para un mayor detalle véase el Anexo C. Así pues, a partir de este análisis la ACP pudo asociar al consorcio un plan de contingencia de B/. 590 millones para la construcción de las nuevas esclusas y B/. 140 millones para la construcción de las tinas de reutilización de agua.

Tabla 34.- Registro de Riesgos de la ACP. Definición de los valores de probabilidad e impacto. Fuente: Elaboración propia

ID Riesgo	Riesgo	Objetivo de proyecto afectado				Probabilidad	Valoración de Impacto				Probabilidad por Impacto				Total
		Alcance	Tiempo	Coste	Calidad		Alcance	Tiempo	Coste	Calidad	Alcance	Tiempo	Coste	Calidad	
R/ACP-AD-1	Estructura organizacional ineficiente		x			0,65		0,20				0,13			0,13
R/ACP-AD-2	Falta de personal especializado en gestión de proyectos		x	x	x	0,50		0,10				0,05			0,05
R/ACP-MC-1	Contribución a la economía nacional		x	x		0,73			0,05				0,04		0,04
R/ACP-MC-2	Estimaciones inexactas de ingresos	x			x	0,55	0,20				0,11				0,11
R/ACP-MC-3	Competencia			x		0,20	0,10				0,02				0,02
R/ACP-MC-4	Viabilidad Financiera			x		0,10	0,80				0,08				0,08
R/ACP-EJ-1	Conflictos con los contratistas de actividades anteriores o paralelas	x				0,35		0,05				0,02			0,02
R/ACP-EJ-2	Sobrecostos del proyecto	x				0,80		0,40				0,32			0,32
R/ACP-EJ-3	Retraso del proyecto	x				0,90		0,40	0,20			0,36	0,18		0,54
R/ACP-EJ-4	Interrupciones en los cauces de navegación existentes			x		0,30			0,20				0,06		0,06
R/ACP-TC-1	Problemas de telecomunicaciones			x		0,20		0,05	0,05			0,01	0,01		0,02
R/ACP-TC-2	Insuficiencia de la calidad de los trabajos por parte de GUPC		x	x		0,35			0,80				0,28		0,28
R/ACP-AMB-1	Contaminación de suelos				x	0,20	0,10				0,02				0,02
R/ACP-AMB-2	Pérdida de la calidad de las aguas				x	0,15	0,40				0,06				0,06
R/ACP-AMB-3	Pérdida permanente de vegetación y hábitats terrestres				x	0,90	0,80				0,72				0,72
R/ACP-AMB-4	Pérdida temporal de vegetación y hábitats terrestres				x	0,90	0,40				0,36				0,36
R/ACP-AMB-5	Clima		x	x		0,75		0,80				0,60			0,60
R/ACP-SE-1	Áreas arqueológicas desconocidas	x				0,10		0,20				0,02			0,02
R/ACP-PT-2	Terrorismo		x	x		0,05		0,10				0,01			0,01

Gráfico 1.- Categorización de Riesgos de la ACP. Fuente: Elaboración propia



8.3.2. Evaluación de Riesgos del consorcio GUPC

Por su parte, el consorcio GUPC estableció sus valores de probabilidad e impacto de los riesgos individuales del proyecto. En este caso, el consorcio puede recurrir a documentos de lecciones aprendidas o registros de otros proyectos similares, a la vez que también deben realizar reuniones entre los miembros del equipo de gestión de riesgos, así como con los demás subcontratistas. Así pues, se establecen los valores de probabilidad e impacto que se muestran en la Tabla 35, lo cual permite categorizar los riesgos, como se observa en la Gráfico 2.

Por lo que respecta al análisis cualitativo, no se tiene constancia de si el consorcio llevó a cabo algún tipo de simulación de los riesgos. No obstante, debido a la envergadura del proyecto y a la dependencia con los subcontratistas, es muy probable que sí se desarrollara algún tipo de simulación para valorar el riesgo general del proyecto.

Aun así, el consorcio tuvo constancia de la cuantía de los planes de contingencia previstos por ACP. No obstante, a medida que se desarrolle el proyecto, se pueden ampliar los plazos o el presupuesto, siempre que sea por alguna causa que se justifique en el contrato.

Tabla 35.- Registro de Riesgos del consorcio GUPC. Definición de los valores de probabilidad e impacto. Fuente: Elaboración propia

ID Riesgo	Riesgo	Objetivo del Proyecto Afectado				Probabilidad	Valoración de Impacto				Probabilidad por Impacto				Total
		Alcance	Tiempo	Coste	Calidad		Alcance	Tiempo	Coste	Calidad	Alcance	Tiempo	Coste	Calidad	
R/GUPC-DP-1	Disolución del consorcio	x	x	x		0,10	0,20	0,10	0,10		0,02	0,01	0,01		0,04
R/GUPC-DP-2	Conflictos con la ACP	x	x	x	x	0,60	0,40	0,10	0,20	0,20	0,24	0,06	0,12	0,12	0,54
R/GUPC-DP-3	Ineficiente gestión del proyecto	x	x	x	x	0,40	0,20	0,40	0,40	0,40	0,08	0,16	0,16	0,16	0,56
R/GUPC-DP-4	Retraso en la fabricación o instalación de las compuertas		x	x		0,65		0,40	0,20			0,26	0,13		0,39
R/GUPC-DP-5	Retraso en la instalación de las válvulas de las tinas y cámaras		x	x		0,45		0,40	0,20			0,18	0,09		0,27
R/GUPC-DP-6	Retraso de las actividades de otros contratistas de la ACP		x			0,30		0,40				0,12			0,12
R/GUPC-DP-7	Retraso en los pagos por parte de ACP		x	x		0,20		0,40	0,80			0,08	0,16		0,24
R/GUPC-DP-8	Sobrecoste de alguna de las actividades de los subcontratistas			x		0,40			0,40				0,16		0,16
R/GUPC-DP-9	Sobrecoste de las actividades por parte del consorcio			x		0,30			0,40				0,12		0,12
R/GUPC-DP-10	Sobrecostos de transporte			x		0,20			0,20				0,04		0,04
R/GUPC-DP-12	Ausencia de mano de obra cualificada				x	0,70				0,40				0,28	0,28
R/GUPC-DP-13	Indemnizaciones			x		0,25			0,40				0,10		0,10
R/GUPC-TC-1	Cambios de diseño	x	x	x		0,20	0,40	0,20	0,40		0,08	0,04	0,08		0,20
R/GUPC-TC-2	Defectos de diseño				x	0,15				0,80				0,12	0,12
R/GUPC-LT-1	Acceso a la obra		x			0,30		0,40				0,12			0,12
R/GUPC-LT-2	Disponibilidad de materiales y máquinas		x			0,10		0,40				0,04			0,04
R/GUPC-CM-1	Condiciones y términos contractuales con la ACP	x				0,60	0,40				0,24				0,24
R/GUPC-CM-2	Subcontratistas	x				0,35	0,20				0,07				0,07
R/GUPC-EJ-1	Cantidades de material adicionales		x	x		0,20		0,40	0,40			0,08	0,08		0,16
R/GUPC-EJ-2	Fallo en los suministros: agua, electricidad		x			0,60		0,80				0,48			0,48
R/GUPC-EJ-3	Telecomunicaciones		x			0,60		0,20				0,12			0,12
R/GUPC-EJ-4	Bajada del nivel de agua del lago Gatún		x	x		0,20		0,80	0,80			0,16	0,16		0,32
R/GUPC-EJ-5	Deslizamientos de tierra		x	x		0,65		0,10	0,20			0,07	0,13		0,20
R/GUPC-EJ-6	Derrames de materiales contaminantes o tóxicos	x	x	x		0,40	0,10	0,10	0,20		0,04	0,04	0,08		0,16
R/GUPC-EJ-7	Retrabajos		x	x	x	0,20		0,20	0,20			0,04	0,04		0,08
R/GUPC-EJ-8	Huelgas		x			0,35		0,80				0,28			0,28
R/GUPC-SG-1	Robos		x	x		0,15		0,20	0,40			0,03	0,06		0,09
R/GUPC-SG-2	Baja motivación de los trabajadores				x	0,65			0,10				0,07		0,07
R/GUPC-SG-3	Lesiones y/o bajas de personal		x	x		0,35		0,40	0,20			0,14	0,07		0,21
R/GUPC-LPT-1	Legislación panameña	x				0,15	0,40				0,06				0,06
R/GUPC-LPT-2	Terrorismo/Guerra		x			0,05		0,10				0,01			0,01
R/GUPC-AMB-1	Clima		x			0,75	0,80				0,60				0,60
R/GUPC-AMB-2	Catástrofes naturales		x	x		0,30		0,80	0,20			0,24	0,06		0,30

Gráfico 2.- Categorización de Riesgos de GUPC. Fuente: Elaboración propia



8.4. Planificar respuestas a los Riesgos

En esta etapa del proceso se pretende planificar las respuestas a los riesgos previamente identificados.

Tal y como describen todos los enfoques de gestión de proyectos, las posibles respuestas a los riesgos son: evitar, mitigar, transferir o aceptar. Así pues, de acuerdo a estas opciones, se han establecido las respuestas a los riesgos tanto de ACP como del consorcio GUPC, tal y como se muestra en las Tablas 36 y 37 respectivamente.

Para saber en qué momento se materializa algún riesgo, se han establecido, para cada uno de ellos, un disparador de riesgo; es decir, una señal de advertencia de que el riesgo se va a manifestar y sería a partir de este momento cuando se aplique la respuesta previamente planificada.

Por otro lado, también se han asociado planes de contingencia para algunos riesgos, los cuales fueron proporcionados a partir del análisis cualitativo realizado por la ACP.

También se han identificado riesgos secundarios, es decir, posibles riesgos que pueden materializarse una vez se ha aplicado la respuesta planificada. Estos riesgos deben añadirse al registro de riesgos y considerarse como nuevos riesgos, los cuales deben ser gestionados de igual forma que los inicialmente identificados, pues los planes de contingencia no incluyen el impacto de los riesgos secundarios y habría que diseñar nuevos planes para estos.

Documentos tales como el Plan de Gestión de Recursos y el calendario de los mismos, el Plan de Gestión de Riesgos, línea base de costes, cronograma del proyecto y el Registro de Lecciones Aprendidas, deben contemplarse y estudiarse, ya que aportarán información relevante para una eficaz planificación de las respuestas.

Tabla 36.- Planificación de las respuestas a los riesgos de ACP. Fuente: Elaboración propia

Categoría de Riesgo	ID de Riesgo	Riesgo	Prioridad	Dueño (Owner)	Responsable	Respuesta	Acción de respuesta	Disparador	Plan de Contingencia	Riesgo Residual (Secundario)	¿Riesgo Activado?
Administrativo	R/ACP-AD-1	Estructura organizacional ineficiente	Media	Director del Proyecto	Junta de Proyecto	Escalar	Buscar una estructura organizacional adecuada para la gestión eficiente del proyecto	Informe de gestión de dirección	-	Ineficiente gestión del proyecto	Sí
	R/ACP-AD-2	Falta de personal especializado en gestión de proyectos	Baja	Director del Proyecto	Director del Proyecto	Aceptar	Buscar personal cualificado de otras áreas del país o en otros países	Informe de la gestión de las adquisiciones	-	Ineficiente gestión del proyecto	Sí
Técnicos	R/ACP-TC-1	Problemas de telecomunicaciones	Baja	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Aceptar	Realizar pruebas previas en los equipos para saber la carga a la que se les puede someter	Informes de calidad	-	-	No
	R/ACP-TC-2	Insuficiencia de la calidad de los trabajos por parte de GUPC	Alta	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Evitar	Las condiciones del contrato establecen penalizaciones para GUPC en caso de no cumplir con los plazos, costes, calidad o alcance del proyecto	Informes de calidad e informes de avance del proyecto	-	Retraso del proyecto	No
Mercado	R/ACP-MC-2	Estimaciones inexactas de ingresos	Media	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Mitigar	Realizar un estudio de mercado eficiente y realista. Se contratará una empresa externa para tal fin	Informe de gestión de dirección	-	Inviabilidad de mantener a largo plazo la ampliación del canal	Sí
	R/ACP-MC-3	Competencia	Baja	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Aceptar	Se conoce la competencia que existe. No obstante, el estudio de mercado realizado arrojará más luz sobre detalles de la competencia	Informe del estudio de mercado	-	-	Sí
	R/ACP-MC-4	Viabilidad Financiera	Media	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Evitar	Obtener financiación con condiciones favorables para la puesta en marcha del proyecto	Informe de gestión de dirección	-	-	Sí
Socio - Económicos	R/ACP-SE-1	Áreas arqueológicas desconocidas	Baja	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Aceptar	Recopilar información sobre la ubicación de yacimientos arqueológicos que puedan verse afectados.	Informes de avance de obra	-	-	No
Políticos	R/ACP-PT-2	Terrorismo	Baja	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Aceptar	Mejora de los controles de seguridad de acceso a las zonas de trabajo.	Informes de seguridad	-	-	No

Categoría de Riesgo	ID de Riesgo	Riesgo	Prioridad	Dueño (Owner)	Responsable	Respuesta	Acción de respuesta	Disparador	Plan de Contingencia	Riesgo Residual (Secundario)	¿Riesgo Activado?
Ejecución	R/ACP-EJ-1	Conflictos con los contratistas de actividades anteriores o paralelas	Baja	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Aceptar	ACP se encargará de que los demás contratistas de los que dependen las actividades previas a la intervención de GUPC, se ajusten a las condiciones del contrato en términos de coste, plazo, calidad y alcance	Informes de avance del proyecto	5 días	Retraso del proyecto	Sí
	R/ACP-EJ-2	Sobrecostos del proyecto	Alta	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Plan de contingencias	La ACP tiene reservada una cantidad de dinero adicional en caso de que se produzcan sobrecostos, siempre y cuando estén justificados tal y como se define en el contrato	Informes de ejecución del presupuesto	-	-	No
	R/ACP-EJ-3	Retraso del proyecto	Alta	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Plan de contingencias	La ACP tiene reservada una cantidad de dinero adicional en caso de que se produzcan retrasos, siempre y cuando estén justificados tal y como se define en el contrato	Informe de ejecución del cronograma	12 meses	-	No
	R/ACP-EJ-4	Interrupciones en los cauces de navegación existentes	Baja	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Aceptar	Las condiciones del contrato establecen penalizaciones para GUPC en caso de que se tenga que interrumpir la navegación de embarcaciones del Canal de Panamá	Informes de avance del proyecto	B/. 730 millones	Sobrecostos del proyecto	No
Ambientales	R/ACP-AMB-1	Contaminación de suelos	Baja	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Mitigar	Elaborar un plan de educación ambiental y remitirlo al consorcio GUPC, con el objetivo de establecer un correcto manejo de materiales, vertidos y desechos.	Informes de ejecución del proyecto. Informes medioambientales	-	-	No
	R/ACP-AMB-2	Pérdida de la calidad de las aguas	Baja	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Mitigar	LA ACP cuenta con más 38 estaciones que monitorean continuamente los parámetros del agua los cuales advertirán sobre cualquier posible alteración	Informes de ejecución del proyecto. Informes medioambientales	-	-	No
	R/ACP-AMB-3	Pérdida permanente de vegetación y hábitats terrestres	Alta	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Evitar	Elaborar un plan para la reubicación de la fauna y flora que asegure su supervivencia. Se contará con la colaboración de la ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente de Panamá)	Informes de calidad	-	-	Sí
	R/ACP-AMB-4	Pérdida temporal de vegetación y hábitats terrestres	Alta	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Evitar	Elaborar un plan para la reubicación de la fauna y flora que asegure su supervivencia. Se contará con la colaboración de la ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente de Panamá)	Informe de avance de obra	-	-	No
	R/ACP-AMB-5	Clima	Alta	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Evitar	Realizar estudios meteorológicos en ambos extremos del canal para establecer los períodos más conflictivos	Informes de avance de obra. Informes medioambientales	-	Retraso del proyecto	No

Tabla 37.- Planificación de las respuestas a los riesgos de GUPC. Fuente: Elaboración propia

Categoría de Riesgo	Subcategoría de Riesgo	ID Riesgo	Riesgo	Prioridad	Dueño (Owner)	Responsable	Respuesta	Acción de respuesta	Disparador	Plan de contingencia	Riesgo Secundario	¿Riesgo Activado?
Internos	Técnico	R/GUPC-TC-1	Cambios de diseño	Media	Director del Proyecto	Junta de Proyecto	Escalar	Recurrir a las condiciones contractuales	Informes de dirección del proyecto	-	Retrasos y/o sobrecostos del proyecto	No
		R/GUPC-TC-2	Defectos de diseño	Media	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Transferir	Realizar controles de calidad y derivar responsabilidades a los subcontratistas de acuerdo con las condiciones contractuales	Informes de calidad	-	Indemnizaciones	No
	Comerciales	R/GUPC-CM-1	Condiciones y términos contractuales con la ACP	Alta	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Mitigar	Realizar reuniones de seguimiento y prever acciones o llegar a ciertos acuerdos. Contar con un mediador en caso de ser necesario	Informe de gestión de la dirección	-	-	Sí
		R/GUPC-CM-2	Subcontratistas	Baja	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Evitar	Pedir a los subcontratistas informes de seguimiento de calidad	Informes de gestión de la calidad	-	Retrabajos	No
	Ejecución	R/GUPC-EJ-1	Cantidades de material adicionales	Media	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Mitigar	Planificar con antelación la disponibilidad de los materiales. Contar con proveedores alternativos	Informe de gestión de recursos	-	Retrasos, sobrecostos, no cumplimiento del alcance o calidad del proyecto	No
		R/GUPC-EJ-2	Fallo en los suministros: agua, electricidad	Alta	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Evitar	Verificar, antes del inicio del proyecto la disponibilidad de los suministros	Informes de calidad	-	Retraso del proyecto	No
		R/GUPC-EJ-3	Telecomunicaciones	Media	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Transferir	Establecer acuerdos con la ACP	Informes de calidad	-	-	No
		R/GUPC-EJ-4	Bajada del nivel de agua del lago Gatún	Alta	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Evitar	Planificar cuidadosamente cómo se llevará a cabo la unión de los nuevos cauces a los ya existentes	Informe de ejecución	-	Indemnizaciones	No
		R/GUPC-EJ-5	Deslizamientos de tierra	Media	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Evitar	Dispones de dispositivos de detección de vibraciones	Informe medioambiental	-	-	No
		R/GUPC-EJ-6	Derrames de materiales contaminantes o tóxicos	Media	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Evitar	Diseñar un plan de educación ambiental para los empleados	Informe medioambiental	-	-	No
		R/GUPC-EJ-7	Retrabajos	Media	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Evitar	Documentar el seguimiento de las actividades que se están ejecutando con el objetivo de garantizar que se cumple con la calidad definida	Informes de calidad	-	Retraso, no cumplimiento de la calidad del proyecto	No
		R/GUPC-EJ-8	Huelgas	Alta	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Mitigar	Cumplir con las condiciones contractuales de los trabajadores	Informe de gestión de recursos humanos	-	Retraso y/o sobrecostos del proyecto	No

Categoría de Riesgo	Subcategoría de Riesgo	ID Riesgo	Riesgo	Prioridad	Dueño (Owner)	Responsable	Respuesta	Acción de respuesta	Disparador	Plan de contingencia	Riesgo Secundario	¿Riesgo Activado?
Internos	Dirección de proyectos	R/GUPC-DP-1	Disolución del consorcio	Baja	Director del Proyecto	Junta de Proyecto	Escalar	Buscar socios alternativos	Informe de gestión de la dirección	-	Retraso o anulación del proyecto	No
		R/GUPC-DP-2	Conflictos con la ACP	Alta	Director del Proyecto	Junta de Proyecto	Escalar	Realizar reuniones continuamente con el equipo de la ACP y recurrir a un mediador si fuera necesario	Informe de gestión de la dirección	-	Retraso o anulación del proyecto	No
		R/GUPC-DP-3	Ineficiente gestión del proyecto	Alta	Director del Proyecto	Director del Proyecto	Evitar	Definir una estructura organizacional óptima con personal cualificado en la gestión de proyectos. Definir roles y responsabilidades adecuadamente, llevar a cabo los planes necesarios y documentar de manera eficiente la información	Informe de gestión de la dirección	-	Retrasos, sobrecostos, no cumplimiento del alcance o calidad del proyecto	No
		R/GUPC-DP-4	Retraso en la fabricación o instalación de las compuertas	Alta	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Evitar	Definir actividades críticas que puedan ocasionar retrasos y diseñar estrategias eficientes. A su vez, establecer también, cláusulas de cumplimiento con los subcontratistas	Informe de ejecución del cronograma	-	Retraso del proyecto Indemnizaciones	No
		R/GUPC-DP-5	Retraso en la instalación de las válvulas de las tinas y cámaras	Alta	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Evitar	Definir actividades críticas que puedan ocasionar retrasos y diseñar estrategias eficientes. A su vez, establecer también, cláusulas de cumplimiento con los subcontratistas	Informe de ejecución del cronograma	-	Retraso del proyecto Indemnizaciones	No
		R/GUPC-DP-6	Retraso de las actividades de otros contratistas de la ACP	Media	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Transferir	Por contrato es responsabilidad de la ACP asumir las consecuencias	Informe de ejecución del cronograma	-	Retraso del proyecto Indemnizaciones	No
		R/GUPC-DP-7	Retraso en los pagos por parte de ACP	Alta	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Evitar	Establecer compromisos con la ACP para que cumplan con los plazos indicados. También, llevar a cabo informes de seguimiento de las actividades para no incumplir ninguna condición contractual que impida el desembolso de los pagos en el plazo estipulado	Informe de ejecución del cronograma	-	Retraso del proyecto Indemnizaciones	No
		R/GUPC-DP-8	Sobrecoste de alguna de las actividades de los subcontratistas	Media	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Transferir	Por contrato deben asumir el sobrecoste el subcontratista	Informes de ejecución del presupuesto	B/. 730 millones	-	No
		R/GUPC-DP-9	Sobrecoste de las actividades por parte del consorcio	Media	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Evitar	Planificar correctamente los recursos para evitar futuros sobrecostos	Informes de ejecución del presupuesto		-	No
		R/GUPC-DP-10	Sobrecostos de transporte	Baja	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Aceptar	Cerrar el contrato de transporte a un precio fijo	Informes de ejecución del presupuesto	-	-	No
		R/GUPC-DP-12	Ausencia de mano de obra cualificada	Alta	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Evitar	Contratar personal de otras regiones o países	Informe de gestión de las adquisiciones	-	-	Sí
		R/GUPC-DP-13	Indemnizaciones	Media	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Aceptar	Documentar el seguimiento de las actividades del proyecto en términos de plazo y coste para cumplir con las condiciones contractuales de todos los contratos ejecutados	Informes de avance del proyecto e informes de seguridad laboral	-	-	No

Categoría de Riesgo	Subcategoría de Riesgo	ID Riesgo	Riesgo	Prioridad	Dueño (Owner)	Responsable	Respuesta	Acción de respuesta	Disparador	Plan de contingencia	Riesgo Secundario	¿Riesgo Activado?
Internos	Seguridad	R/GUPC-SG-1	Robos	Media	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Transferir	Contratación de una aseguradora	Informes de seguridad	-	Retraso y/o sobrecostos del proyecto	No
		R/GUPC-SG-2	Baja motivación de los trabajadores	Baja	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Aceptar	Estudiar la posibilidad de ofrecer bonificaciones	Informe de gestión de recursos humanos	-	-	No
		R/GUPC-SG-3	Lesiones y/o bajas de personal	Media	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Mitigar	Elaborar un plan de prevención de riesgos laborales	Informe de gestión de recursos humanos	-	-	No
	Logística y transporte	R/GUPC-LT-1	Acceso a la obra	Media	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Mitigar	Inspeccionar, previamente al desplazamiento de máquinas, las condiciones del terreno	Informes de calidad	-	Retraso del proyecto	No
		R/GUPC-LT-2	Disponibilidad de materiales y máquinas	Baja	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Mitigar	Desplazarse al lugar de la obra y confirmar que se dispone de los materiales necesarios	Informe de gestión de recursos. Informe de gestión de las adquisiciones	-	Retraso del proyecto	Sí
Externos	Legales / Políticos	R/GUPC-LPT-1	Legislación panameña	Baja	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Aceptar	Realizar una investigación detallada de la normativa panameña	Informe de gestión de la comunicación	-	-	Sí
		R/GUPC-LPT-2	Terrorismo/Guerra	Baja	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Aceptar		Informes de seguridad	-	-	No
	Ambientales	R/GUPC-AMB-1	Clima	Alta	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Aceptar	Contar con la maquinaria necesaria para dragados, evacuaciones de agua, etc. Disponer de elementos para la protección de áreas concretas que lo requieran	Informes de avance de obra. Informes medioambientales	-	Retraso del proyecto	No
		R/GUPC-AMB-2	Catástrofes naturales	Alta	Gerente de Riesgos	Propietario del Riesgo	Aceptar	Realizar continuamente estudios meteorológicos	Informes medioambientales	-	Retraso del proyecto	No

8.5. Implementación de respuestas

En esta etapa del proceso lo que se pretende es implementar y ejecutar las respuestas planificadas a los riesgos. Se ha decidido realizar una etapa específica para esta tarea para que el equipo de gestión de riesgos, tanto de la ACP como del consorcio GUPC, sean conscientes de la importancia de tomar una actitud proactiva para implementar las respuestas e invertir el esfuerzo necesario.

Un activo importante de ambas organizaciones para este proceso son las lecciones aprendidas de proyectos similares y ya terminados, ya que pueden orientar sobre la efectividad de las respuestas a implementar, pues es posible que se identifique alguna acción de respuesta a los riesgos que sea más apropiada.

Por otro lado, es de especial importancia la labor del director del proyecto, tanto de ACP como del consorcio GUPC en esta fase, pues es el responsable de impulsar a los propietarios de los riesgos a gestionar la implementación de las respuestas.

8.6. Monitorización y Control

El objetivo de esta etapa es que evalúe la eficacia del proceso de gestión de riesgos llevado a cabo por ACP y GUPC. Para ello, se debe estudiar el enfoque y el aporte obtenido en cada una de las fases del proceso de gestión de riesgos, así como del proceso en todo su conjunto.

Para evaluar la eficiencia del proceso de gestión de riesgos de las dos organizaciones, estas deben realizar auditorías para garantizar que se cumplen los procesos, procedimientos y políticas de la organización. Es muy recomendable que estas auditorías sean gestionadas por una persona u empresa externa, que no esté involucrada en el proceso; pues si las auditorías se realizan por miembros de la organización se puede perder objetividad y no obtener conclusiones apropiadas que sirvan como lecciones a proyectos posteriores.

Así pues, el director de proyecto tanto de la ACP como del consorcio GUPC, es el responsable de que dichas auditorías se ejecuten con la frecuencia apropiada y tal y como figuren en el Plan de Gestión de Riesgos.

En estas auditorías se deben analizar en qué medida el proceso es proactivo y no reactivo, el grado de profundidad de la implementación, la cantidad y calidad de los planes e informes generados, las herramientas y técnicas empleadas, el uso apropiado de recursos y que los roles y responsabilidades sean proporcionados y suficientes

Finalmente, todas las contribuciones obtenidas de la auditoría deben documentarse en el repositorio de lecciones aprendidas de la ACP y del consorcio GUPC.

9. Comparativa de los estándares y metodologías: PRINCE2, PM², PRAM, PMBoK, ICB, ISO 31000 e ISO 31010

A pesar de que todos los estándares y metodologías analizadas presentan grandes similitudes en lo que respecta a la Gestión de Riesgos, a partir del caso de estudio del *Proyecto de Diseño y Construcción del Tercer Juego de Esclusas*, y con el objetivo de desarrollar una Gestión de Riesgos lo más amplia posible y ajustada al tipo de proyecto de diseño y construcción, se han manifestado, de forma más notoria, los beneficios y carencias de los distintos estándares y metodologías, los cuales se tratarán a lo largo de este capítulo.

Previamente y a pesar de las diferencias que presentan los estándares y metodologías analizados en el presente trabajo, cabe decir que todos ellas son análogos en lo que respecta a la elaboración y confección de las guías; es decir, todas ellas están respaldadas por organismos donde grupos de expertos han determinado por consenso, a partir de lecciones aprendidas y análisis de resultados de un gran histórico de proyectos, cuáles son las mejores prácticas para el éxito de un proyecto.

Por lo que respecta a la Gestión de Riesgos, todos los enfoques la definen como un proceso continuo, aplicado durante todo el ciclo de vida del proyecto, donde se establecen unos roles y responsabilidades y la utilización de un conjunto de herramientas y técnicas. Además, el lenguaje utilizado por todas ellas es asequible para cualquier individuo que esté mínimamente relacionado con la Dirección y Gestión de Proyectos y con la Gestión de Riesgos.

9.1. Enfoque de los distintos estándares y metodologías

La primera diferencia a tener en cuenta entre las diversas metodologías presentadas es que todas ellas incluyen la Gestión de Riesgos en sus guías como un proceso o temática más, entre otras, a excepción de PRAM, ISO 31000 e ISO 31010 las cuales son guías específicas y únicas para la disciplina de Gestión de Riesgos.

En primer lugar, el PMBoK es una guía basada en el estándar para la dirección de proyectos, es decir, es un cuerpo de conocimiento general, basado en un conjunto de buenas prácticas, sobre cómo afrontar el proyecto. La guía PMBoK es distinta de una metodología, es una base sobre la que las organizaciones pueden crear procedimientos, metodologías, técnicas, reglas, políticas y etapas del ciclo de vida necesarios para la gestión de proyectos.

A partir de los conocimientos del PMBoK, las organizaciones deberán llevar a cabo procesos específicos en función del tipo o envergadura del proyecto y el entorno y políticas de la organización. Por ello, la guía PMBoK no tiene un carácter obligatorio donde se deban ejecutar todos los procesos tal y como se describen, sino que es un conjunto de recomendaciones basadas en conceptos clave, consideraciones, tendencias y técnicas y herramientas para crear una base de conocimiento y criterio a la hora de gestionar un proyecto.

Así pues, para el presente trabajo y para la Gestión de Riesgos del caso de estudio, el PMBoK ha supuesto una guía muy útil, relativamente fácil de entender, en la que se describe el área de conocimiento de Gestión de Riesgos mediante diversos procesos, paso a paso y de forma clara con algunos ejemplos que facilitan su comprensión. Además, al estar estructurada por procesos permite consultar cada proceso de manera aislada, sin tener que leer obligatoriamente toda la guía. Esta estructura también permite que se entienda mejor la relación que hay entre los mismos, es decir, la relación entre las distintas áreas de conocimiento se observa a partir de los grupos de proceso que componen cada una de ellas. Así pues, todos aquellos procesos de las distintas áreas de conocimiento, que se ejecuten dentro de un mismo grupo de procesos, tendrán alta

relación entre ellos, entre otras cosas, porque se ejecutarán paralelamente y habrá una determinada dependencia.

No obstante, el hecho de que la guía esté estructurada por procesos y no por las fases de un proyecto, desde este punto de vista, es más complicado hacerse una idea global de la ejecución de un proyecto. Además, en lo que respecta a los procesos, la guía no detalla los aspectos prácticos de la implantación del mismo.

En segundo lugar, por lo que respecta a PRINCE2 se define como un método; es decir, recoge un conjunto de buenas prácticas y conocimientos sobre la gestión de proyectos que, de entre todas las maneras posibles, las ejecuta de una forma concreta integrando los principios, los procesos y las temáticas. Así pues, al ser un método, el enfoque de PRINCE2 es prescriptivo, dicho de otro modo, establece un conjunto de pasos que se deben ejecutar de principio a fin y en un orden concreto para servirse de sus beneficios.

A partir de su lectura se observa que, si al emplear PRINCE2 en un proyecto este no se adapta de manera natural a las particularidades del proyecto, no se siguen ni se perciben los principios definidos, no se abordan todas las temáticas propuestas ni se siguen los procesos con el enfoque que da dicho método, se caería en lo que se conoce como *Prince In Name Only* (PINO); es decir, la flexibilidad sobre cómo se puede aplicar PRINCE2 puede generar el riesgo de que un proyecto que se dice que emplea PRINCE2, lo esté haciendo solo de nombre.

La guía de PRINCE2, utiliza un lenguaje común que facilita su comprensión. No obstante, por lo que respecta a la Gestión de Riesgos, la cual es considerada una temática, y teniendo en cuenta los principios que propone, no explica tan detalladamente las actividades para gestionar los riesgos del proyecto. Pues PRINCE2 está enfocada a los procesos y a los productos obtenidos y no tanto a las actividades que los componen. Por esta razón, al llevar este método a la práctica en el caso de estudio del presente trabajo, surgen dudas creando inseguridad a la hora de aplicar el método.

Posteriormente, PM² es una metodología en la que su mayor valor puede suponer, a la vez, su mayor defecto, el cual reside en la extensión de la misma. Como se explicará más adelante, es un guía con definiciones breves pero concisas, creando una visión general de los conceptos, los cuales se enriquecen con los artefactos que plantea.

La recopilación de información para la Gestión de Riesgos de la metodología PM² para el presente trabajo ha supuesto una tarea más laboriosa. Pues para conocer el proceso de gestión de riesgos, se ha tenido que recurrir al portal de internet de PM² y registrarse, donde se encuentran los recursos en línea y así poder disponer de los artefactos relacionados con la Gestión de Riesgos. Por ejemplo, para obtener información sobre cómo plantea PM² el proceso de gestión de riesgos de un proyecto, se ha tenido que recurrir al artefacto denominado Plan de Gestión de Riesgos. Este artefacto describe el proceso y, a su vez, lo relaciona con otros artefactos (Registro de Riesgos (el cual incluye el Informe de Riesgos, aunque este último no existe como tal), Informe de Avance del Proyecto, etc.).

Por ello, el valor de esta guía reside en la visión general que aporta para gestionar un proyecto. Además, es la única que manifiesta la diferencia entre obtener ya no solamente unas salidas de cada proceso, sino que dichas salidas deben dar lugar a unos resultados los cuales aportarán beneficios mensurables. No obstante, para el caso de estudio del presente trabajo, dada la envergadura del mismo, PM² no profundiza en la descripción de las actividades para gestionar los riesgos del proyecto, por lo que no enriquecería en exceso el análisis de la gestión de riesgos.

Por otro lado, ICB tampoco es una metodología ni un método, sino que, al igual que PMBoK, es un estándar de la dirección de proyectos que proporciona un inventario de las competencias que deben poseer las personas que trabajan en la gestión de

proyectos, programas y carteras. Por tanto, el enfoque de ICB es el individuo, mediante el desarrollo de sus competencias para conseguir un resultado deseado.

Así pues, ICB define los riesgos y oportunidades como una competencia práctica (un aspecto técnico) que debe poseer el individuo, donde cada una de las fases del proceso representa un indicador clave de dicha competencia. Así pues, para el análisis del caso de estudio realizado, la aportación de ICB sería la evaluación posterior de la competencia y determinar si se ha desarrollado correctamente.

Por lo que respecta a la guía PRAM y como se ha dicho anteriormente, esta guía se enfoca únicamente en la gestión de los riesgos de un proyecto. La aportación más relevante de esta metodología es que propone una estructura iterativa para el proceso de gestión de riesgos formada por varios ciclos. La guía describe con mucho detalle cada una de las fases y cómo ejecutarla en cada ciclo del proceso. A su vez, también plantea la obtención de los beneficios “duros” y “blandos”, tanto a nivel gerencial como individual, obtenidos a partir de la Gestión de los Riesgos, los cuales proporcionan una herencia de juicio que se mantendrá en el equipo durante todo el proyecto.

Así pues, para el caso de estudio, esta guía ha sido de gran utilidad debido a su nivel de detalle en la descripción del cada uno de los ciclos del proceso de gestión de riesgos. Para cada ciclo establece qué hay que hacer y en qué se diferencia de los anteriores, poniendo ejemplos para cada uno.

Finalmente, la Norma ISO 31000 es un estándar para la Gestión de Riesgos en las organizaciones. La característica más relevante de este estándar, es que es el único que no está explícitamente orientado a proyectos, a diferencia de los anteriores y, en consecuencia, no define elementos característicos de un proyecto, como pueden ser las fases ciclo de vida de, la calidad, el alcance y, sobre todo, no hace referencia a un riesgo global o general del proyecto. Por este motivo, si se quisieran gestionar los riesgos asociados a un proyecto por medio de la ISO 31000 habría una dependencia directa con la ISO 31010 y una dependencia menos directa, pero también relevante de la Norma ISO 21500 la cual está enfocada a la gestión de proyectos.

La Norma ISO 31010 propone un amplio conjunto de técnicas asociadas fase de Evaluación de riesgo con gran nivel de detalle, a partir de las cuales sí se puede decir que esta norma sí contempla el riesgo general del proyecto. No obstante, es de especial interés lo mucho que profundiza en las técnicas y no en el proceso.

Ambas Normas ISO, al no estar ligadas directamente a la Dirección y Gestión de Proyectos, los beneficios de estos estándares residen en que se puede adaptar a cualquier unidad de negocio, aunque no se desarrolle un proyecto como tal.

9.2. Extensión de las guías de los distintos estándares y metodologías

Una de las diferencias más notorias entre las diferentes guías analizadas, reside en la extensión de cada una de ellas en lo referente a la Gestión de Riesgos.

En primer lugar, la guía de la Norma ISO 31000 es la más reducida de todas los estándares y metodologías analizadas. A pesar de esto, toda la guía trata sobre la Gestión de Riesgos en las organizaciones. Sin embargo, la Norma ISO 31010 es notablemente más extensa, pues define el proceso de gestión de riesgos con mayor profundidad asociándolo a los principios y al marco de referencia que propone la Norma ISO 31000 y, además, describe todas las técnicas que se pueden utilizar en el proceso. Sin embargo, como se ha dicho anteriormente, llama la atención que profundice más en las técnicas que en el propio proceso de gestión de riesgos.

Seguidamente, la guía PM² es la menos extensa de todas en lo que respecta a la Gestión de Riesgos, pues únicamente dedica una página a esta materia. Teniendo que

recurrir, como se ha dicho anteriormente, a los artefactos (recursos en línea) ubicados en el portal de internet para obtener una descripción más detallada del proceso de gestión de riesgos. No obstante, su sencillez no afecta a su efectividad, pues su valor radica en su capacidad para proporcionar valor y criterio a los usuarios, simplemente está lista para ser usada.

Por otro lado, la guía ICB dedica un poco más de extensión a esta materia, pero sin profundizar en exceso, únicamente le dedica lo justo para describir cada indicador que reflejará si el individuo es capaz de gestionar la competencia de riesgos y oportunidades.

Por lo que respecta a la guía de PRINCE2, esta si tiene una mayor dedicación a la Gestión de Riesgos, al tratarse de una temática (uno de los elementos principales para de este método), define y analiza con mayor detalle todo el proceso.

En cuanto al PMBoK, su guía sí describe con mucha profundidad el proceso de Gestión de Riesgos, explica con más detalle todos los aspectos de este proceso, lo cual permite tener mayor confianza a la hora de servirse de la guía para aplicar los procesos en la práctica.

En cuanto a la guía PRAM, es indiscutible su extensión, pues toda ella se dedica a la explicación teórica y práctica del proceso de Gestión de Riesgos, lo cual facilita su ejecución en la práctica.

9.3. Aplicabilidad y tipo de proyecto de los distintos estándares y metodologías

En principio y a partir de la lectura de las guías, se percibe que todas se podrían aplicar a cualquier tipo de proyecto, independientemente del sector o envergadura de los mismos.

No obstante, en cuanto a la ejecución del caso de estudio del presente trabajo, el cual es un proyecto de diseño y construcción de gran envergadura, con poca tolerancia a errores y con muchos factores a tener en cuenta, las guías PMBoK y PRAM son las que más han ayudado a ejecutar el proceso de gestión de riesgos.

Cabe decir que estas guías (PMBoK y PRAM) han resultado de mayor utilidad debido a, por un lado, que el PMBoK sea un estándar de gran extensión, con gran nivel de detalle el cual crea un cuerpo de conocimiento y, por otro lado, la guía PRAM, simplemente por su orientación exclusiva a la Gestión de Riesgos.

Sin embargo, PRINCE2, ICB y PM² en absoluto entran en conflicto con PMBoK y PRAM, sencillamente se podría concluir que toda la información que prestan PRINCE2, ICB y PM², a grandes rasgos, está prácticamente incluida en las guías del PMBoK y PRAM.

Aunque la aplicabilidad de PM² no está restringida a un tipo de proyecto concreto, cabe decir que fue creada principalmente para cubrir las necesidades de las instituciones de la Unión Europea y las Administraciones Públicas. Así pues, PM² nace para adaptarse a las restricciones y cultura europeas, pudiendo verse limitada su aplicación a proyectos externos de la Unión Europea.

Es posible que, para proyectos con más margen de error, como podría ser el desarrollo de un software, donde las consecuencias tengan impactos de menor gravedad o los riesgos se puedan controlar mejor debido a la exclusividad de una organización a dedicarse a proyectos de un mismo tipo, PRINCE2, ICB y PM² pueden resultar suficientes.

Finalmente, aunque la Norma ISO 31000 define en su guía que se puede aplicar a proyectos de cualquier industria o sector, como se ha dicho anteriormente, no está ligada a la Dirección y Gestión de Proyectos, por lo que para proyectos y, sobre todo,

aquellos de gran envergadura como el analizado en el presente trabajo, se perciben muchas limitaciones que no darían lugar al éxito del mismo. No obstante, para aquellas organizaciones que quieran gestionar los riesgos de un departamento concreto, puede resultar de gran utilidad. También, aunque la Norma ISO 31010 describe un amplio conjunto de técnicas, al no detallar tanto el proceso carece de aplicabilidad en lo que respecta a la gestión de los riesgos.

9.4. Documentación, herramientas y técnicas de los distintos estándares y metodologías

Primeramente, cabe destacar que la Norma ISO 31000 presenta una ausencia plena en lo que respecta a la aplicación de herramientas y técnicas al proceso de Gestión de Riesgos. Dada esta carencia, se presenta una gran dependencia de la Norma ISO 31010, la cual es la más sofisticada en lo que respecta a las herramientas, pues lista todas las posibles técnicas, las define, y la clasifica tanto, en función de la fase del proceso donde se pueden aplicar, en función del grado de incertidumbre y complejidad asociada a la actividad donde se gestionen los riesgos como del nivel recursos y capacidades que se requieren de la organización.

Por lo que respecta a los documentos, la Norma ISO 31000 únicamente propone la creación de un Registro e Informe, pero no de los riesgos en sí (nombre, definición, probabilidad, impacto, etc.), sino que hacen referencia a registrar qué información se requiere sobre el proceso de gestión de riesgos. Por el contrario, la Norma ISO 31010 no nombra ningún documento de especial relevancia.

Por lo que respecta a los demás estándares y metodologías, todas ellas proponen un conjunto de documentos, herramientas y técnicas iguales, algunas de ellas proponen un conjunto más amplio, las describen y aplican ejemplos de su utilización.

En primer lugar, quizá la más pobre en lo que respecta a herramientas y técnicas, sea PM², la cual define en un apartado del Plan de Gestión de Riesgos, las herramientas y técnicas que habría que usar para la Gestión de Riesgos, pero, sin asociarlas a ninguna etapa concreta del proceso. Por lo que, para saber vincularlas a cada una de las etapas se deberían tener nociones previas de las mismas.

En cuanto a los documentos que se generan en la Gestión de Riesgos, PM² es bastante rica en este aspecto, pues proporciona un conjunto de artefactos, que, además, están asociados a la fase del ciclo de vida del proyecto, lo cual permite intuir con claridad qué documentos se deben obtener en cada fase para poder pasar a la siguiente. Quizá, el aspecto más relevante sea que, adicionalmente, proporciona recursos en línea los cuales se pueden obtener a través del portal de internet, es decir, proporciona plantillas de dichos documentos y no sólo una descripción de los mismos. Además de los artefactos (plantillas) para el manejo de riesgos, asocia otros planes PM² con los que la Gestión de Riesgos está relacionada.

En cuanto a ICB, por lo que respecta a herramientas y técnicas, va un poco más allá que PM² y sí que relaciona las herramientas y técnicas implicadas en la Gestión de Riesgos a cada uno de los indicadores (etapas), pero sin describirlas. Por el contrario, también nombra algunos documentos que se deben generar en cada indicador, pero nuevamente sin describir su contenido en profundidad.

Tanto en lo que respecta a documentos, como a la descripción de herramientas y técnicas empleadas, la guía PRINCE2 es más completa y equilibrada. Tanto que, para cada etapa del proceso de Gestión de Riesgos, asocia las herramientas y técnicas, así como los documentos que se deben preparar con una breve descripción de ellos, aunque no de todos.

Por lo que respecta al PMBoK, la guía está considerablemente dotada de descripciones, tanto de los documentos como de las herramientas y técnicas; de hecho, es la única guía que propone la aplicación de herramientas en cada una de las fases del proceso. Explica con gran nivel de detalle las herramientas y los beneficios que aportan. Por lo que respecta a los documentos, estos también están descritos ampliamente, proporcionando toda la información que podrían contener, pero, dando la opción de adaptarlos en función de las necesidades y no de una manera concreta. Teniendo en cuenta la estructura del PMBoK, donde los procesos tienen unas entradas y generan unas salidas, se podría decir que el nivel de detalle que se expone de los documentos está justificado ya que, aquellos que se crean como salida de un proceso sirven de entrada a otro.

En cuanto a la guía PRAM, es de esperar que proporcione información en lo que respecta a los documentos, herramientas y técnicas empleadas en el proceso de gestionar los riesgos, pues es el único tema tratado en esta guía y, aunque la Norma ISO 31010 profundice más en la información que proporciona de las técnicas, el valor de las mismas que se da en la guía PRAM reside en que las ejemplifica.

A pesar de esto, cabe decir que, en cuanto a los documentos de la guía PRAM que se crean y la información que deben contener los mismos, no tienen tanto nivel de detalle como PMBoK; realiza una descripción detallada, pero no tan profunda.

Finalmente, todos los estándares y metodologías a excepción de las Normas ISO plantean la creación del documento Plan de Gestión de Riesgos, el cual representa un elemento clave del proceso ya que recoge toda la información del mismo.

9.5. Roles y responsabilidades de los distintos estándares y metodologías

La guía de PRINCE2, establece claramente los roles y responsabilidades que intervienen en la Gestión de Riesgos de un proyecto. De hecho, PRINCE2 define las responsabilidades en los distintos roles y no en los individuos. Posteriormente, estos roles son designados a los individuos, así pues, un individuo puede desempeñar más de un rol. Por ejemplo, los roles denominados *propietario del riesgo* y *ejecutor del riesgo* son dos funciones distintas que pueden ser ejecutadas por la misma persona.

De igual forma, PM² también define las funciones a desempeñar por cada rol asociándolo a un nivel de la organización. Adicionalmente, a partir de la Matriz de Asignación de Responsabilidades, presente en el Anexo F de la guía, se puede visualizar los roles de cada actividad, donde se establece quién es el responsable, quiénes deben ser informados y consultados, quién realizan tareas de apoyo y quién es el último responsable de la actividad. Por lo que respecta a la Gestión de Riesgos, a diferencia de los demás estándares y metodologías, toma especial importancia la figura del *propietario del proyecto*, pues es considerado el último responsable de la correcta gestión de los riesgos.

También, la guía PRAM define los roles y responsabilidades que participan en la gestión de riesgos, definiendo qué debe hacer quién, en qué niveles y con qué nivel de autoridad. También plantea ejemplos de estructura de roles con el objetivo de asegurar que el flujo de información sea eficaz.

A diferencia de las guías anteriores, la guía ICB no define roles concretos para la Gestión de Riesgos, pues este estándar está enfocado al director del proyecto y a sus competencias. No obstante, sí que nombra que habrá un equipo asociado a la gestión de riesgos y las competencias que deben poseer sus miembros, pero no especifica ninguna función ni responsabilidad concreta. También describe que las partes interesadas cumplen funciones para el desarrollo de esta competencia.

Del estándar del PMBoK se podría decir que sigue la línea de la ICB. A pesar de esto, sí que destaca, además del rol del *director del proyecto* y el rol del *propietario del riesgo*; asigna las funciones que deben realizar ambos en cada fase del proceso de gestión de los riesgos teniendo en cuenta, en todo momento, a las partes interesadas del proyecto.

Finalmente, la Norma ISO 31000 y la Norma ISO 31010 no proponen ningún rol ni responsabilidad concreta, aunque sí explica la necesidad de crear y asignar roles y responsabilidades. No obstante, a lo largo de la guía, se insiste en que la *alta dirección* desarrolla un papel de gran importancia, siendo un actor clave en el proceso de gestión de riesgos. Obviamente y por lo detallado anteriormente, la figura del director de proyecto no aparece a lo largo de la guía.

9.6. Aportación y grado de aplicación de los estándares y metodologías para el caso de estudio

A partir de la comparativa de las fases propuestas por cada estándar y metodología en el Capítulo 6, así como, a partir de la realización del caso de estudio desarrollado en el Capítulo 8 y el análisis realizado en el Capítulo 9, se ha obtenido un valor, en términos de porcentaje, de la aplicación y contribución de cada uno de los estándares y metodologías.

Las Tablas 38, 39, 40, 41 y 42 muestran dicha valoración en función de la estructura, profundidad, técnicas y herramientas, así como de los documentos de cada estándar y metodología para cada una de las fases del proceso de gestión de riesgos.

Para una mayor comprensión, se ha decidido dar el mismo peso a cada uno de los aspectos (estructura, profundidad, herramientas y técnicas y documentos) ya que todos ellos tienen la misma importancia; pues hay metodologías que consideran cómo herramienta, o incluso documento, lo que otras establecen como un elemento dentro de una fase (por ejemplo, los planes de contingencia, la creación del Plan de Gestión de Riesgos, análisis de interesados, etc.). También, como se apreciará en alguna tabla, los documentos no se han valorado ya que en dichas fases no suponen un aspecto relevante a valorar.

Finalmente se ha obtenido la Tabla 43, donde se agrupan dichas valoraciones para obtener una ponderación final de la contribución de cada enfoque. A partir de estas tablas se ha elaborado la Figura 13 la cual representa de manera más visual el aporte de los enfoques a cada fase y al proceso global de Gestión de Riesgos.

Tabla 38.- Valoración de cada enfoque para la fase de planificación del proceso de gestión de riesgos. Fuente: Elaboración propia

	Planificar el proceso de gestión de riesgos				Total
	Estructura (25%)	Profundidad (25%)	Herramientas y técnicas (25%)	Documentos (25%)	
PRINCE2	10	8	0	8	65%
PM²	0	0	0	8	20%
PRAM	10	10	0	8	70%
PMBok	10	8	10	10	95%
ICB	10	4	0	8	55%
ISO 31000 e ISO 31010	10	6	0	0	40%

Tabla 39.- Valoración de cada enfoque para la fase de identificación de riesgos. Fuente: Elaboración propia

	Identificación de riesgos				Total
	Estructura (25%)	Profundidad (25%)	Herramientas y técnicas (25%)	Documentos (25%)	
PRINCE2	10	6	6	5	67,5%
PM²	10	6	4	5	62,5%
PRAM	10	10	10	8	95%
PMBok	10	8	8	10	90%
ICB	10	6	0	3	47,5%
ISO 31000 e ISO 31010	10	6	10	0	65%

Tabla 40.- Valoración de cada enfoque para la fase de evaluación de riesgos. Fuente: Elaboración propia

	Evaluación de riesgos			Total
	Estructura (33,33%)	Profundidad (33,33%)	Herramientas y técnicas (33,33%)	
PRINCE2	6	6	6	60%
PM²	4	4	4	40%
PRAM	10	10	10	100%
PMBok	8	8	8	80%
ICB	4	3	4	36,7%
ISO 31000 e ISO 31010	4	2	10	53,3%

Tabla 41.- Valoración de cada enfoque para la fase de planificación e implementación de las respuestas a los riesgos. Fuente: Elaboración propia

	Planificación e Implementación de las respuestas a los riesgos			Total
	Estructura (33,33%)	Profundidad (33,33%)	Herramientas y técnicas (33,33%)	
PRINCE2	8	6	6	66,67%
PM ²	6	4	6	53,3%
PRAM	10	10	10	100%
PMBok	8	8	10	86,7%
ICB	6	4	6	53,3%
ISO 31000 e ISO 31010	8	4	10	80%

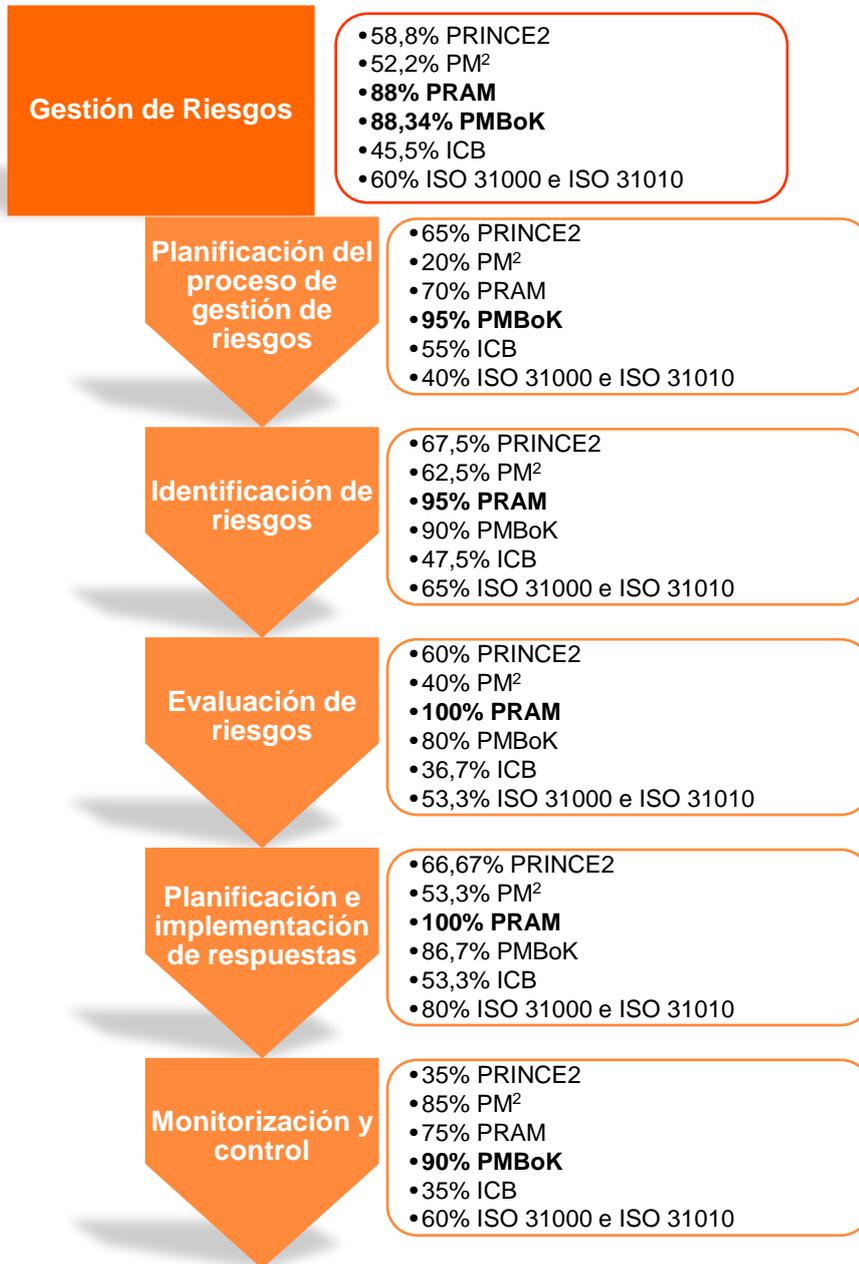
Tabla 42.- Valoración de cada enfoque para la fase de monitorización y control los riesgos. Fuente: Elaboración propia

	Monitorización y control de los riesgos				Total
	Estructura (25%)	Profundidad (25%)	Herramientas y técnicas (25%)	Documentos (25%)	
PRINCE2	10	4	0	0	35%
PM ²	10	6	8	10	85%
PRAM	10	10	10	0	75%
PMBok	10	8	8	10	90%
ICB	10	4	10	0	60%
ISO 31000 e ISO 31010	10	4	0	0	35%

Tabla 43.- Ponderación de contribución de cada uno de los enfoques. Fuente: Elaboración propia

	Planificar el proceso de gestión de riesgos	Identificación de riesgos	Evaluación de riesgos	Planificación e Implementación de las respuestas a los riesgos	Monitorización y control de los riesgos	Total
PRINCE2	65%	67,5%	60%	66,67%	35%	58,8%
PM ²	20%	62,5%	40%	53,3%	85%	52,2%
PRAM	70%	95%	100%	100%	75%	88%
PMBok	95%	90%	80%	86,7%	90%	88,34%
ICB	55%	47,5%	36,7%	53,3%	35%	45,5%
ISO 31000 e ISO 31010	40%	65%	53,3%	80%	60%	60%

Figura 13.- Valoración final del aporte de cada enfoque al proceso de Gestión de Riesgos y sus fases. Fuente: Elaboración propia



10. Bibliografía

10.1. Gestión de Riesgos

APM Group Limited (2004): *Project Risk Analysis and Management Guide* (Guía PRAM), 2ª edición. Reino Unido, Association for Project Management Group Limited.

Artefactos utilizados durante el ciclo de vida de un proyecto PM2, 12 de noviembre de 2018 de wiki OpenPM2: <https://webgate.ec.europa.eu/fpfis/wikis/display/openPM2/PM%C2%B2+Artefacts+Landscape>

AXELOS (2017). *Managing successful projects with PRINCE2*, 6ª edición. Norwich, The Stationery Office.

AXELOS. Página web oficial de AXELOS Global Best Practice. <http://www.axelos.com>. Fecha de consulta: 21/09/2018

Ciclo de vida de un proyecto PM². Obtenido: 12 de noviembre de 2018 de wiki OpenPM²: <https://webgate.ec.europa.eu/fpfis/wikis/display/openPM2/The+PM%C2%B2+Lifecycle>

CoEPM² (2018): *The PM² Project Management Methodology Guide v.3.0*. Bruselas, Comisión Europea, Centre of Excellence in Project Management.

Díaz, C.; Fraile, D.; Rodríguez, D.; Giraldo G. (2015). Hacia la excelencia en la gerencia de proyectos a través del proceso de lecciones aprendidas. *Revista Científica*, 23, 82-97. Doi: 10.14483/udistrital.jour.RC.2015.23a7

Fernandez, K.; Garrido, A.; Ramez, Y.; Perdomo, I. (2015). *PMBOK y PRINCE 2, similitudes y diferencias*. *Revista Científica*, 23, 111-123. DOI:10.14483/udistrital.jour.RC.2015.23.a9

Hillson, D. (2009). *Managing risk in projects*. Surrey, England.

Información COSO. Obtenido: 20 de Junio de 2019 de: <https://www.aec.es/web/quest/centro-conocimiento/coso>

IPMA (2015): *Individual Competence Baseline for Project, Programme & Portfolio Management* (ICB), version 4.0. Zurich, International Project Management Association.

Kerzner, H. (2009). *Project Management: A systems approach to planning, scheduling and controlling* (Vol. Edición 10). New Jersey: Wiley.

La casa PM2. Obtenido: 12 de noviembre 2018 de wiki OpenPM²: <https://webgate.ec.europa.eu/fpfis/wikis/display/openPM2/The+House+of+PM%C2%B2>

PMI (2017): *A guide to the project management body of knowledge* (Guía PMBoK), 6ª edición. Pensilvania, Project Management Institute.

Rivera, I. (24 Julio, 2015): *Prince2 o guía PMBoK, ¿Cuál metodología me es más útil?* De: <https://ivanrivera-pmp.blogspot.com/2015/07/articulo-invitado-prince2-o-guia-pmbok.html>

Say M. (13 Abril, 2011): Cabinet Office confirms end of OGC. Artículo periodístico publicado en Government Computing.

AENOR (2018): *UNE-ISO 31000:2018, Gestión del Riesgo. Directrices*. Fecha edición: 28 de Marzo de 2018, Madrid.

AENOR (2011): *UNE-ISO 31010:2011, Gestión del Riesgo. Técnicas de apreciación del riesgo*. Fecha edición: 4 de Mayo de 2011, Madrid.

Vélez, S.; Zapata, J. A.; Henao, A. Gestión de Proyectos (julio-diciembre 2018): Origen, instituciones, metodologías, estándares y certificaciones, Entre Ciencia e Ingeniería, vol. 12, no. 24, pp. 68-76. DOI:<http://dx.doi.org/10.31908/19098367.3818>

10.2. Información sobre la ACP (Autoridad del Canal de Panamá) y del Consorcio GUPC (Grupos Unidos por el Canal)

ACP (2004) Vol I-Parte 1- RFP 76161. Obtenido de:

<https://micanaldepanama.com/nosotros/sobre-la-ACP/ampliacion/documentos/contrato-ingles/>

ACP (marzo, 2006). *Desarrollo e Implementación de un Modelo de Riesgos y Estimación de Contingencia para el Programa de Ampliación del Canal de Panamá*. Obtenido de:

https://docs.micanaldepanama.com/plan-maestro/Study_Plan/Financial_and_Economic/Development_and_implementation_of_a_risk_model/0302-exec.pdf

ACP (2009). Apéndice a la propuesta. Obtenido de: <http://docplayer.es/44347824-Diseno-y-construccion-del-tercer-juego-de-esclusas-apendice-a-la-propuesta-rfp-rubro-subclausula-entrada.html>

ACP (febrero, 2009). Conditions of contract. Obtenido de: <https://micanaldepanama.com/expansion/documents/third-set-of-locks-contract/>

ACP (julio, 2009). *Resumen del proceso para la selección del contratista. Proyecto del tercer juego de esclusas*. Obtenido de:

<https://wpeus2sat01.blob.core.windows.net/micanaldev/2018/documentoscanalampliado/resumen-ejecutivo.pdf>

ACP (2010-01) Programa de Ampliación del Canal. Obtenido de: <https://wpeus2sat01.blob.core.windows.net/micanaldev/2018/informestrimestrales/Programa2010-01.pdf>

ACP (enero, 2016). *Programa de Ampliación. Canal de Panamá 2016*. Obtenido de: <https://micanaldepanama.com/ampliacion/wp-content/uploads/2016/04/ProgramaEnero2016.pdf>

Bellera Via, L. (abril 2012). *Tercer juego de Esclusas. Ampliación del Canal de Panamá*. Madrid. Obtenido de:

<http://www.rainq.es/sites/default/files/Presentacion%20Luis%20Bellera.pdf>

García Garrido, Juan Francisco (diciembre 2010). *Construcción de la Ampliación del Canal de Panamá. Tercer juego de esclusas*. Revista de Obras Públicas. ISSN electrónico: 1695-4408. Obtenido de:

http://ropdigital.ciccp.es/pdf/publico/2010/2010_diciembre_3515_01.pdf

10.3. Artículos de revista y documentos

Alarcón, Luis F.; Asce, Dist.M.; Asce, M.; Ashley, David B.; Molenaar, Keith R.; Sucre de Hanily, Angelique; Ungo, Ricardo (2011). *Risk Planning and Management for the Panama Canal Expansion Program*. DOI: 10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000317

Aledo Tur, Antonio, desigualdad y grandes obras públicas (2006): la ampliación del Canal de Panamá. Portularia [en línea] 2006: [Fecha de consulta: 5 de julio de 2019] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=161017317003> ISSN 1578-0236

Hernández González, Francisco L. (mayo-agosto 2014). *La problemática del restablecimiento del equilibrio económico en la contratación pública internacional: La crisis de la ampliación del Canal de Panamá*. Revista de administración pública, págs. 475-508. ISSN: 0034-7639, núm. 194, Madrid.

Manfredo, Fernando (mayo-junio, 2006). Los estudios sobre la ampliación del Canal de Panamá. Revista Tareas nº. 123. CELA, Centro de Estudios Latinoamericanos, Justo Arosemena, Panamá: Panamá.

Anexo A.- Gestión de Riesgos: Project Management Body of Knowledge (PMBoK, 2017)

El Project Management Body of Knowledge [PMBoK], 2017 es una guía de fundamentos para la dirección de proyectos desarrollada por el Project Management Institute [PMI]. El PMI es una organización estadounidense, sin ánimo de lucro, que asocia expertos a nivel mundial para la dirección de proyectos, programas y carteras.

El PMBoK (2017) no debe interpretarse como una metodología, su objetivo es proporcionar una guía de buenas prácticas que recoge los estándares internacionales y provee un marco de referencia formal para que los gerentes de proyectos consigan alcanzar los objetivos propuestos.

A.1. Componentes clave del PMBoK

Ciclo de vida. Todos los proyectos se caracterizan por atravesar un conjunto de fases o etapas desde su comienzo hasta su cierre. Dicho conjunto de fases es lo que se conoce como ciclo de vida del proyecto. Tal y como se muestra en la Tabla 44 la Gestión de Riesgos consume más tiempo y centra los esfuerzos en las primeras etapas con el objetivo de minimizar la incertidumbre a medida que avanza el proyecto.

Fases del ciclo de vida. Independientemente de la envergadura o del grado de complejidad del proyecto, todos ellos podrían ajustarse a un ciclo de vida dividido en 4 fases genéricas: inicio del proyecto, organización y preparación, desempeño del trabajo y cierre del proyecto. Cada fase se caracteriza por:

- Tener unos puntos de control que permitirán conocer el estado del proyecto en un momento concreto con respecto a lo planificado en términos de coste, cronograma, resultados, etc. y decidir si continuar con el proyecto, realizar alguna modificación, cancelarlo o cerrarlo
- Poseer una flexibilidad o rigidez frente a la modificación de ciertos aspectos del proyecto

Procesos Individuales de la Dirección de Proyectos. Son el conjunto de actividades realizadas sistemáticamente con el fin de obtener un resultado final y que normalmente se reiteran hasta antes de cerrar una fase o un proyecto.

Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos. Los procesos anteriormente nombrados se recogen en cinco grupos, denominados grupos de proceso, los cuales tienen un nivel de actividad asociado. Estos cinco grupos son los siguientes:

- Grupo de Procesos de Inicio
- Grupo de Procesos de Planificación
- Grupo de Procesos de Ejecución
- Grupo de Procesos de Monitorización y Control
- Grupo de Procesos de Cierre

Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos. Representan campos de especialización y que tienen vinculados un conjunto procesos. Estas áreas son:

- Gestión de la integración
- Gestión del alcance
- Gestión del cronograma
- Gestión de los costos

- Gestión de la calidad
- Gestión de los recursos
- Gestión de las comunicaciones
- Gestión de los riesgos
- Gestión de las adquisiciones
- Gestión de los interesados

Finalmente, dado que el presente trabajo pretende estudiar el área de conocimiento de la gestión de los riesgos, en la Tabla 44 se muestran las fases que componen dicha área de conocimiento en relación con los grupos de proceso anteriormente nombrados.

Tabla 44.- Relación entre las fases del área de conocimiento de Gestión de los Riesgos y los grupos de proceso. Fuente: Elaboración propia a partir del PMI (2017)

Área de conocimiento	Grupos de procesos de la dirección de proyectos				
	Grupo de procesos de inicio	Grupo de procesos de planificación	Grupo de procesos de ejecución	Grupo de procesos de seguimiento y control	Grupo de procesos de cierre
Gestión de los Riesgos		Planificar la gestión de riesgos Identificar los riesgos Realizar el análisis cualitativo de riesgos Realizar el análisis cuantitativo de riesgos Planificar la respuesta a los riesgos	Implementar la respuesta a los riesgos	Monitorear y controlar los riesgos	

A.2. Gestión de Riesgos en un proyecto en PMBoK

Los riesgos de un proyecto tienen su origen en la incertidumbre inherente que está presente desde el momento en que se concibe un proyecto. La gestión de riesgos de un proyecto tiene como objetivo incrementar el impacto y la probabilidad de sucesos positivos y reducir el impacto y la probabilidad de los sucesos negativos, a la vez que se intenta cumplir con las expectativas de las partes interesadas, las cuales pueden ser cambiantes e incluso contradictorias. Es por ello que, la gestión de riesgos está directamente relacionada con el éxito de un proyecto.

A.2.1. Conceptos clave

Cada proyecto se enfrenta a dos niveles de riesgo, los riesgos individuales y el riesgo general del proyecto.

Riesgos individuales del proyecto. Son todos aquellos sucesos o condiciones inciertas que, en caso de materializarse pueden tener un efecto negativo (amenazas) o positivo (oportunidades) sobre los objetivos del proyecto.

Riesgo general del proyecto. Es aquel que se produce al combinar todos los riesgos individuales del proyecto y que refleja las consecuencias de las variaciones, tanto positivas como negativas, en el resultado del proyecto.

Por otro lado, la gestión de los riesgos cada vez está tomando más importancia dentro de una organización por lo que están emergiendo nuevas prácticas y tendencias. Entre ellas se está tomando en cuenta los riesgos no relacionados con eventos, la capacidad de recuperación de un proyecto y la gestión integrada de los riesgos.

Riesgos no relacionados con eventos requiere que se identifiquen y se gestionen. Existen dos tipos de riesgos de estas características:

- **Riesgos de variabilidad.** Son aquellos que generan incertidumbre con respecto a las características importantes de un suceso planificado, una actividad o una decisión y que deben abordarse por medio de análisis que tengan en cuenta el rango de variación de las distribuciones de probabilidad.
- **Riesgos de ambigüedad.** Son aquellos en los que existe incertidumbre sobre lo que podría ocurrir en el futuro que, por lo general, está relacionado con aquellas áreas que carecen de conocimiento o comprensión y las cuales requieren de la colaboración de expertos externos o apoyarse sobre estudios basados en las mejores prácticas. Un buen enfoque para la gestión de este tipo de riesgo se basa en métodos de simulación o desarrollos de prototipos.

Además de lo anterior, existen riesgos emergentes, es decir, riesgos que sólo se pueden identificar cuando se han materializado. Estos riesgos deben abordarse aumentando la **capacidad de recuperación del proyecto**. Esto requiere que todos los proyectos tengan:

- Controles frecuentes con el objetivo de identificar dichos riesgos emergentes cuanto antes
- Flexibilidad en sus procesos sin desviarse de los objetivos del mismo
- El nivel adecuado de contingencia del cronograma y del presupuesto que debe ser adicional al presupuesto orientado a los riesgos identificados
- Equipo de proyecto apropiado y cualificado para llevar a cabo las actividades

Los riesgos existen en todos los niveles de la organización por lo que cada riesgo debe administrarse en el nivel correcto, es decir, debe haber una **gestión integrada de los riesgos** que asegure la alineación y coherencia en todos los niveles de la empresa.

A su vez, la gestión de riesgos debe adaptarse a las características del proyecto en función de su complejidad, importancia, tamaño y el enfoque que se deba dar en cuanto a su desarrollo.

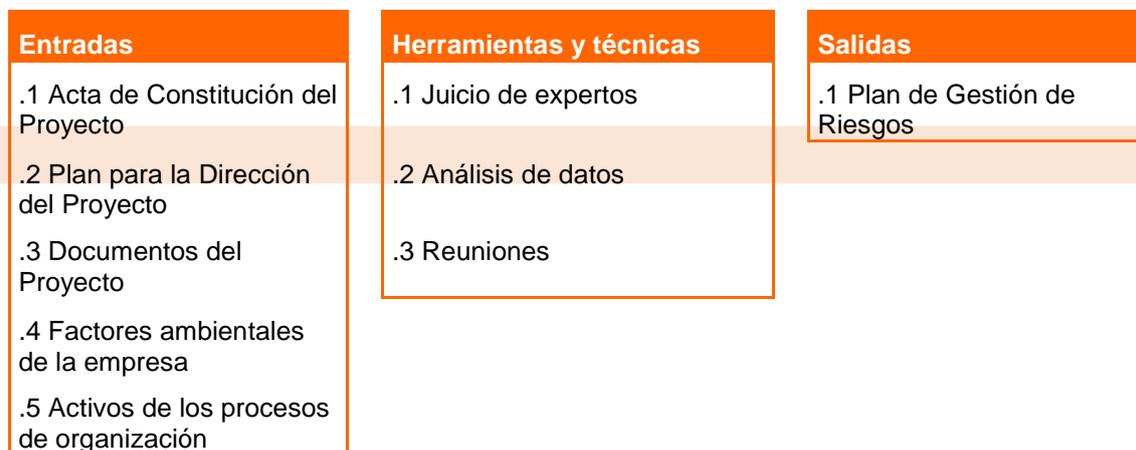
Finalmente, para llevar a cabo la gestión de los riesgos el PMBoK (2017) recomienda un conjunto de fases o etapas.

A.2.2. Fases de la gestión de riesgos

Fase 1. Planificar la gestión de los riesgos. Este proceso debe desarrollarse tan pronto como se concibe el proyecto. Una planificación clara y cuidadosa mejora la probabilidad de éxito de las cinco fases posteriores. La finalidad de este proceso es decidir cómo afrontar y desarrollar las actividades de la gestión de riesgos del proyecto.

Este proceso tiene unas entradas que, mediante el uso de técnicas y herramientas, se generan unas salidas, tal y como se muestra en la Figura 14.

Figura 14.- Planificar la gestión de los riesgos. Entradas, herramientas y técnicas y salidas. Fuente: Elaboración propia a partir de PMI (2017)



Las entradas a este proceso son:

- El Acta de Constitución del Proyecto detalla la información de alto nivel del proyecto y sus límites, así como sus requisitos y riesgos
- El Plan para la Dirección del Proyecto es un documento que describe la forma en que se ejecutará, se controlará y se cerrará el proyecto; integrando y consolidando todos los demás planes de gestión, entre ellos, el Plan de Gestión de Riesgos, el cual deberá estar alineado con el Plan para la Dirección del Proyecto
- Documentos del Proyecto. El documento más relevante como entrada a este proceso será el registro de interesados, el cual proporciona información de los interesados en términos del rol que desempeñan y su apetito de riesgo
- Los factores ambientales de la empresa que influyen en este proceso contemplan los umbrales de riesgo definidos por las partes interesadas y/o por la organización
- Activos de los procesos de organización que se contemplan en este proceso son, roles y responsabilidades, categorías de riesgo, formatos de exposición de riesgos, niveles de autoridad en cuanto a la toma de decisiones, políticas de riesgo de la empresa, conceptos y definiciones comunes del riesgo, plantillas para el Registro de Riesgos, Plan de Gestión de Riesgos e Informe de Riesgos y lecciones aprendidas

Las técnicas y herramientas de este proceso son las que se exponen a continuación:

- Juicio de expertos. Para la planificación de la gestión de los riesgos se requieren expertos que estén familiarizados con el enfoque en cuanto al manejo de riesgos de la organización, que enfoquen la gestión de riesgos de acuerdo con las necesidades específicas del proyecto y modelos de riesgo que pueden ser hallados en la misma área de proyectos
- Análisis de datos. Los datos más relevantes para este proceso son los relacionados con las partes interesadas con el fin de identificar su apetito de riesgo

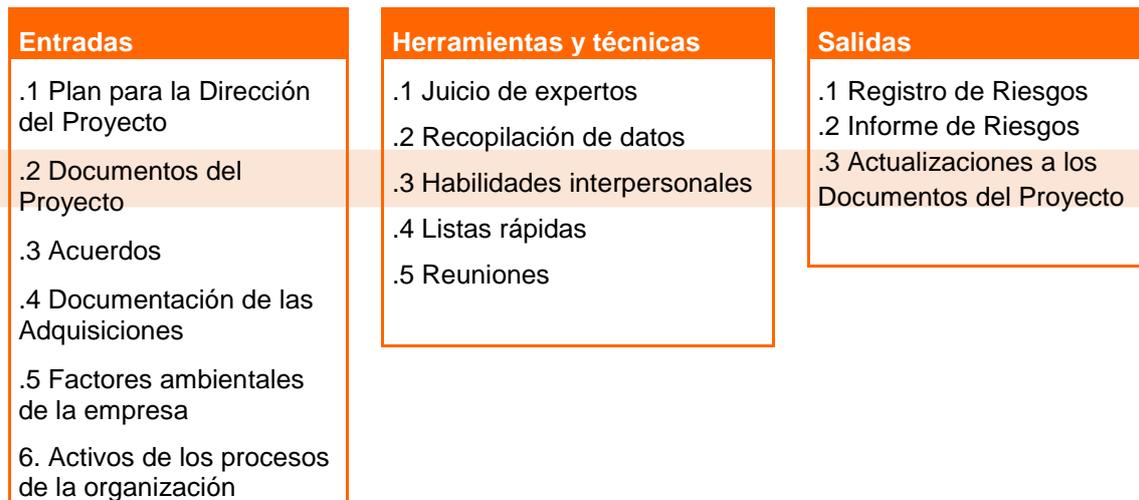
- Reuniones. La reunión de planificación tiene el objetivo de definir y documentar las actividades de la gestión de riesgos. Pueden reunirse miembros de la organización y personal externo (clientes, proveedores, etc.)

Finalmente, las salidas que se obtienen de este proceso son los documentos que conforman el Plan de Gestión de Riesgos el cual, su vez, forma parte del Plan para la Dirección del Proyecto. El Plan de Gestión de Riesgos describe la forma en la que se organizarán y ejecutarán las tareas de gestión de riesgos.

Fase 2. Identificar los riesgos. Es el proceso por el cual se identifican los riesgos (amenazas y oportunidades) que pueden influir en el proyecto y se documentan sus características. Es un proceso que requiere la participación de los miembros de la organización y de las partes interesadas, así como de especialistas externos; no obstante, es de especial importancia que los miembros del proyecto participen de forma que se desarrollen un sentido de propiedad de los riesgos del proyecto.

Este proceso debe ejecutarse de manera iterativa ya que, a medida que se avanza en las fases del proyecto, pueden aparecer nuevos riesgos o pueden evolucionar (agrandándose o reduciéndose) los riesgos ya identificados inicialmente afectando, en consecuencia, al riesgo general del proyecto. Las entradas de este proceso, así como las herramientas y técnicas empleadas y las salidas obtenidas se muestran en la Figura 15.

Figura 15.- Identificar los riesgos. Entradas, herramientas y técnicas y salidas. Fuente: Elaboración propia a partir de PMI (2017)



Las entradas de este proceso son:

- Plan para la Dirección del Proyecto. Es el documento que consolida todos los planes de gestión de la organización, entre ellos el plan de riesgos.
- Documentos del Proyecto. Los documentos requeridos en este proceso son: Registro de Supuestos, estimaciones de costes, estimaciones de duración, Registro de Incidentes, registro de lecciones aprendidas, documentación de requisitos, requisitos de recursos y registro de los interesados; los cuales proporcionan información que facilitará la identificación de los riesgos enriqueciendo así el proceso.
- Acuerdos. Se realizan contratos que representan una relación legal, los cuales son vinculantes y comprometen a las partes a cumplir una serie de requisitos y especificaciones que pueden transformarse en amenazas y/u oportunidades.

- Documentación de las Adquisiciones. Son documentos que registran la información de las adquisiciones de bienes y servicios, lo cual puede aumentar o disminuir el riesgo del proyecto ya que se pueden manifestar riesgos adicionales al proyecto.
- Factores ambientales de la empresa. Los factores ambientales que puede que afecten en la identificación de los riesgos son aquellos relacionados con estudios de proyectos similares, resultados obtenidos sobre estudios comparativos, análisis académicos y materiales publicados (contemplándose listas de verificación o bases de datos de riesgos comerciales).
- Activos de los procesos de la organización. Los activos de los procesos que se pueden contemplar son las monitorizaciones de los procesos de la organización y del proyecto, Documentos del Proyecto, listas de verificación de proyectos semejantes anteriores y formatos de manifestación de los riesgos.

Las técnicas y herramientas de este proceso son las que se exponen a continuación:

- Juicio de expertos. Para la identificación de los riesgos se requieren expertos que estén familiarizados en reconocer y determinar fuentes de riesgo y riesgos individuales del proyecto. Dichos expertos deben estar especializados en esta área.
- Recopilación de datos:
 - Tormenta de ideas. Esta técnica consiste en que los miembros del equipo, así como personal externo, aporten ideas, con el objetivo de identificar los riesgos individuales y las fuentes de riesgo y crear una lista completa de riesgos que pueden afectar al proyecto.
 - Listas de verificación. Las listas de verificación reflejan elementos, acciones o puntos que pueden ser contemplados, es decir, lecciones aprendidas basadas en proyectos anteriores o listas de verificación genéricas del negocio. Aunque supone una técnica muy útil, es muy difícil elaborar una lista completa, por lo que los miembros del equipo del proyecto deben investigar otros elementos que no aparezcan; pues las listas de verificación no deben ser utilizadas para evitar esfuerzo en la identificación de riesgos, simplemente suponen un punto de partida o de referencia.
 - Entrevistas. Las entrevistas se realizan con expertos en la materia, interesados del proyecto y participantes experimentados de manera individual para fomentar las participaciones honestas e imparciales. El fin, nuevamente, es obtener un listado de los riesgos individuales y las fuentes de riesgo.
- Análisis de datos.
 - Análisis de causa raíz. Esta técnica se emplea para identificar las causas implícitas que generan eventos de riesgo y tomar acciones preventivas. Se puede utilizar el análisis de causa raíz tanto para las amenazas como para las oportunidades.
 - Análisis de supuestos y restricciones. Esta técnica consiste en analizar la validez de los supuestos y las restricciones identificadas al inicio del proyecto para establecer cuáles suponen un riesgo para el proyecto.
 - Análisis DAFO. Este análisis empieza por la identificación de las fortalezas y las debilidades del proyecto y de la organización para, posteriormente, determinar las oportunidades que resulten de las fortalezas y las amenazas derivadas de las debilidades. En la identificación de riesgos se utiliza esta técnica con el objetivo de incrementar la extensión de los riesgos identificados mediante la introducción de los riesgos internamente generados.

○Análisis de documentos. Este análisis se realiza sobre los Documentos del Proyecto. Consiste en analizar estructuradamente los Documentos del Proyecto, si se percibe ambigüedad o incertidumbre, puede entenderse como un indicador de riesgo.

- Habilidades interpersonales y de equipo. Las habilidades interpersonales de este proceso se basan mayormente en la facilitación, con el objetivo de mejorar la eficiencia y efectividad de las técnicas empleadas.
- Listas de ideas rápidas. Consiste en una lista predefinida de categorización de riesgos que sirve como marco para orientar a los miembros del equipo a la generación de ideas por medio de las técnicas de identificación de riesgos.
- Reuniones. Mediante estas reuniones y junto con las demás técnicas de identificación de riesgos, los miembros del equipo y las partes interesadas pueden participar en la identificación de los riesgos.

Finalmente, las salidas que se obtienen de este proceso son las que se exponen a continuación:

- Registro de Riesgos. Es un documento que recoge todas las características de los riesgos individuales identificados y, el cual se va actualizando a medida que se ejecutan las siguientes fases del proceso de gestión de riesgo. Este registro debe adaptarse en función de la complejidad y el tamaño del proyecto y puede incluir información referente a la lista de riesgos identificados, establece los propietarios de los riesgos potenciales y las listas de respuesta a dichos riesgos potenciales.
- Informe de Riesgos. El Informe de Riesgos facilita información con respecto a las fuentes de riesgo e información resumida con respecto a los eventos de riesgo individuales del proyecto.
- Actualizaciones a los Documentos del Proyecto, es decir, se actualizan los documentos con información relativa a Registro de Supuestos, Registro de Incidentes y registro de lecciones aprendidas.

Fase 3. Realizar el análisis cualitativo de los riesgos. La finalidad de este proceso es establecer la prioridad de los riesgos identificados en el proceso anterior mediante la evaluación de la probabilidad de ocurrencia, el impacto sobre los objetivos del proyecto, el impacto acumulado del manifiesto de múltiples riesgos, el plazo de respuesta y la tolerancia al riesgo de acuerdo con las restricciones definidas en el Plan de Gestión de Riesgos. Las entradas y salidas del proceso, así como las herramientas y técnicas empleadas se muestran en la Figura 16.

Figura 16.- Realizar el análisis cualitativo de los riesgos. Entradas, herramientas y técnicas y salidas. Fuente: Elaboración propia a partir de PMI (2017)



Las entradas de este proceso son:

- El Plan para la Dirección del Proyecto. Es el documento que consolida todos los planes de gestión de la organización, entre ellos el plan de riesgos. La información relevante para este proceso es la relacionada con categorización de los riesgos, actividades y el cronograma, los presupuestos para la gestión de riesgos, los roles y responsabilidades, las descripciones de las probabilidades e impactos, la matriz que relaciona las probabilidades y los impactos, así como los umbrales de riesgo por parte de los interesados.
- Documentos del Proyecto. En este proceso los documentos más relevantes son el Registro de Supuestos, el Registro de Riesgos y el registro de interesados.
- Factores ambientales de la empresa. Los factores ambientales que puede que afecten en la realización del análisis cualitativo de los riesgos son aquellos relacionados con estudios de proyectos similares y materiales publicados (contemplándose listas de verificación o bases de datos de riesgos comerciales).
- Activos de los procesos de la organización. Para este proceso, los activos es toda la información de proyectos similares completados.

Las técnicas y herramientas de este proceso son las que se exponen a continuación:

- Juicio de expertos. Se valorará expertos que tengan experiencia con proyectos similares anteriores y capacidad para realizar un análisis cualitativo de los riesgos.
- Recopilación de datos. La recopilación de datos se consigue principalmente mediante entrevistas donde se evalúa la probabilidad y el impacto de los riesgos del proyecto.
- Análisis de datos. La finalidad es valorar la calidad de los datos con respecto a los riesgos, evaluar la probabilidad y el impacto de los riesgos y tener en cuenta otros parámetros (tales como urgencia, proximidad, inactividad, etc.) que permitan priorizar los riesgos.
- Al igual que en el proceso anterior, las habilidades interpersonales y de equipo se basan principalmente en la facilitación, mejorando la efectividad del análisis cualitativo.
- Categorización de los riesgos. Mediante una estructura de desglose de riesgos, éstos se pueden clasificar en función de sus fuentes de riesgo con el objetivo de identificar aquellas áreas del proyecto que están más expuestas.
- Representación de datos. La representación de datos se realiza mediante matrices de probabilidad e impacto y mediante diagramas jerárquicos. La primera técnica trata de vincular la probabilidad con el impacto obteniendo valores que permiten clasificar los riesgos y priorizarlos. Los diagramas jerárquicos se utilizan cuando hay más parámetros contemplados (además de la probabilidad y el impacto).
- Reuniones. Mediante reuniones del equipo de proyecto, se revisan los riesgos (su evolución, sus parámetros y la priorización y categorización). Además, se asignarán los propietarios de los riesgos, los cuales serán responsables de planificar las respuestas y comunicar la evolución de los mismos.

Finalmente, las salidas que se obtienen de este proceso es la actualización de los siguientes documentos:

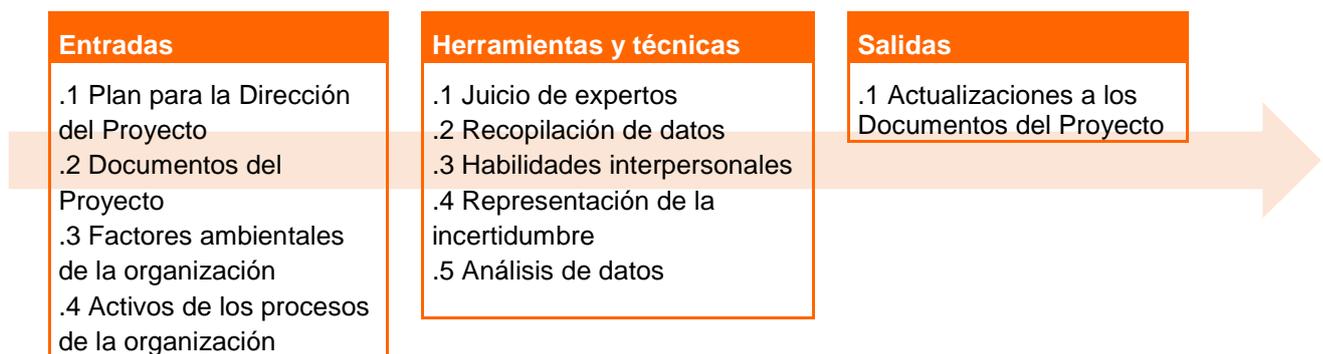
- Registro de Riesgos. Se actualiza con la nueva información generada donde se incluye la priorización y categorización de los riesgos, la evaluación del impacto y la probabilidad, etc.

- Registro de Supuestos. Se actualiza de acuerdo con los nuevos supuestos y las nuevas restricciones encontradas.
- Registro de Incidentes. En este documento se actualizan todos los problemas y conflictos que suceden inesperadamente.
- Informe de Riesgos. Este documento se actualiza con el fin de mostrar los riesgos individuales más importantes y una lista de prioridades de todos los riesgos del proyecto.

Fase 4. Realizar el análisis cuantitativo de los riesgos. El objetivo de este proceso es cuantificar numéricamente el impacto y las consecuencias de los riesgos previamente identificados en lo que se refiere a los objetivos generales del proyecto. Se aplicará a los riesgos en función de la prioridad que se le haya dado a cada uno de ellos en el análisis cualitativo del proceso anterior.

No obstante, realizar el análisis cuantitativo de los riesgos no es un proceso necesario para todos los proyectos, ya que consume tiempo y coste. Su uso, normalmente está relacionado con proyectos de gran envergadura, proyectos en los cuales sea una condición contractual, proyectos importantes desde el punto de vista estratégico o proyectos en los que una parte interesada clave lo requiera. Las entradas y salidas de este proceso, así como las herramientas y técnicas empleadas se muestran en la Figura 17.

Figura 17.- Realizar el análisis cuantitativo de los riesgos. Entradas, herramientas y técnicas y salidas. Fuente: Elaboración propia a partir de PMI (2017)



Las entradas a este proceso son:

- El Plan para la Dirección del Proyecto, donde se incluyen:
 - El Plan de Gestión de Riesgos, el cual especificará si se requiere de dicho análisis y describirá la frecuencia estimada de los análisis y los recursos disponibles para el mismo.
 - La línea base del alcance, línea base del cronograma y la línea base de costos. Dichas líneas base definen el punto a partir del cual se valora el efecto de los riesgos individuales y demás fuentes de incertidumbre.
- Documentos del Proyecto. En este proceso se requieren los documentos de, Registro de Supuestos, Registro de Riesgos e Informe de Riesgos (actualizados del proceso anterior), base de las estimaciones, estimaciones y pronósticos de costes, estimaciones y pronósticos de duración, lista de hitos y requisitos de recursos.
- Factores ambientales de la empresa. Factores ambientales de la empresa. Los factores ambientales que puede que afecten en la realización del análisis cualitativo de los riesgos son aquellos relacionados con estudios de proyectos similares y

materiales publicados (contemplándose listas de verificación o bases de datos de riesgos comerciales).

- Activos de los procesos de la organización. Para este proceso, los activos es toda la información de proyectos similares completados.

Las herramientas y técnicas empleadas en este proceso son las que se describen a continuación:

- Juicio de expertos. En este proceso se valoran expertos en transformar la información disponible de las fuentes de incertidumbre y los riesgos individuales, en valores numéricos para el análisis; expertos en seleccionar la representación adecuada de la incertidumbre, así como las técnicas y herramientas de modelado idóneas y ser capaces de interpretar los resultados obtenidos del análisis.
- Recopilación de datos. La recopilación de datos se consigue principalmente mediante entrevistas con el objetivo de generar entradas para el análisis cualitativo de los riesgos.
- Habilidades interpersonales y de equipo. Se basan principalmente en la facilitación, mejorando la efectividad del análisis cuantitativo.
- Representaciones de la incertidumbre. Cuando las variables de una actividad planificada (tales como coste, duración y recursos) son inciertas, se utiliza un modelo de distribución de probabilidad que contemple el rango de valores posibles para dicha actividad.
- Análisis de datos mediante:
 - Simulación. Las simulaciones normalmente se realizan con la ayuda de un análisis de Monte Carlo, el cual simula los efectos conjuntos de los riesgos individuales y otras fuentes de incertidumbre del proyecto.
 - Análisis de sensibilidad. Esta técnica contribuye a identificar qué riesgos individuales u otras fuentes de incertidumbre del proyecto poseen el impacto con mayor poder sobre los resultados del proyecto. También se conoce como diagramas de tornado.
 - Análisis mediante árbol de decisión. Esta técnica se emplea para seleccionar la mejor trayectoria entre varias alternativas las cuales se representan en el árbol de decisiones mediante ramas que muestran diferentes eventos o decisiones. El punto final de cada rama de decisión muestra el resultado de cada trayectoria, pudiendo ser positivo o negativo.
 - Diagramas de influencias. Consiste en una herramienta gráfica utilizada en la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre. Los resultados obtenidos de un diagrama de influencias son semejantes a las del análisis de Monte Carlo y diagramas de tornado.

Finalmente, la salida obtenida en este proceso es el documento actualizado de Informe de Riesgos donde se reflejarán los resultados obtenidos en el análisis cuantitativo de los riesgos. El Informe de Riesgos incluirá: evaluación de la exposición a los riesgos del proyecto, análisis probabilístico detallado del proyecto, lista priorizada de riesgos individuales del proyecto, tendencias en los resultados del análisis cuantitativo y respuestas recomendadas a los riesgos.

Fase 5. Planificar la respuesta a los riesgos. Es el proceso por el cual se desarrollan acciones para mitigar las amenazas y potenciar las oportunidades que afectan directamente a los objetivos del proyecto y disminuir la exposición global al riesgo del proyecto.

Las respuestas seleccionadas deben ser acordes a la importancia y magnitud del riesgo, aceptadas por las partes involucradas, sensatas dentro del contexto del proyecto ser rentables de acuerdo con el desafío a cumplir y deben tener asociadas una persona responsable.

Al implementar una respuesta es posible que aparezcan riesgos secundarios que deben tener asignada una reserva para contingencias de coste y/o tiempo. Así pues, las entradas de este proceso, así como las herramientas y técnicas empleadas y las salidas generadas con las que se muestran en la Figura 18.

Figura 18.- Planificar la respuesta a los riesgos. Entradas, herramientas y técnicas y salidas. Fuente: Elaboración propia a partir de PMI (2017)

Entradas	Herramientas y técnicas	Salidas
.1 Plan para la Dirección del Proyecto .2 Documentos del Proyecto .3 Factores ambientales de la organización .4 Activos de los procesos de la organización	.1 Juicio de expertos .2 Habilidades interpersonales .3 Habilidades interpersonales y de equipo .4 Estrategias para las amenazas .5 Estrategias para las oportunidades .6 Estrategias de respuesta a contingencias .7 Estrategias para el riesgo general del proyecto .8 Análisis de datos .9 Toma de decisiones	.1 Solicitudes de cambio .2 Actualizaciones al Plan para la Dirección del Proyecto .3 Actualizaciones a los Documentos del Proyecto

Las entradas a este proceso son:

- Plan para la Dirección del Proyecto, donde se incluye el Plan de Gestión de Riesgos (del cual se emplearán los umbrales de riesgos y los roles y responsabilidades), el plan de gestión de recursos y la línea base de costes.
- Documentos del Proyecto. Se considerarán los documentos de registro de lecciones aprendidas, Registro de Riesgos, cronograma del proyecto, calendario de recursos, asignaciones del equipo del proyecto, Informe de Riesgos y registro de interesados.
- Factores ambientales de la empresa. En este proceso puede influir los umbrales y apetito de riesgo de las partes interesadas clave.
- Activos de los procesos de la organización. En este proceso se incluyen, entre otros, plantillas para los informes de riesgo, Registro de Riesgos y Plan de Gestión de Riesgos; lecciones aprendidas de proyectos anteriores similares y bases de datos históricas.

Las herramientas y técnicas empleadas en este proceso son las que se describen a continuación:

- Juicio de expertos. En este proceso se requieren expertos en estrategia de respuesta a las amenazas, las oportunidades, al riesgo general del proyecto y a contingencias.
- Recopilación de datos. Nuevamente, mediante entrevistas con los propietarios de los riesgos, se pueden obtener respuestas alternativas a los riesgos.
- Habilidades interpersonales y de equipo. Las cuales están basadas también en la facilitación, con el objetivo de proporcionar al propietario del riesgo comprensión

sobre dicho riesgo mediante la identificación y comparación de estrategias alternativas como respuestas a los riesgos con el fin de escoger la más apropiada.

- Estrategias para las amenazas. Para hacer frente a las amenazas se proponen cinco estrategias descritas en la Tabla 45.

Tabla 45.- Estrategias para hacer frente a las amenazas de un proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de PMI (2017)

Estrategia	Descripción
Escalar	<p>Se utiliza el escalado de riesgos cuando alguno de los riesgos identificados es una amenaza que se encuentra fuera del alcance del proyecto.</p> <p>Estas amenazas se escalan al nivel correspondiente de la organización en función del objetivo que se vea afectado.</p> <p>Aunque las amenazas se escalen a otro nivel, deben reflejarse en el registro de riesgo, pero, no son monitoreadas y controladas por el equipo del proyecto</p>
Evitar	<p>Consiste en impedir que una amenaza se materialice o resguardar el proyecto de su impacto. Normalmente estas amenazas tienen un alto valor de probabilidad y de impacto.</p> <p>Si se toma la decisión de evitar una amenaza, en consecuencia, se deberá modificar el objetivo al que afecte esa amenaza o bien, el propietario del riesgo puede adoptar acciones para aislar los objetivos del proyecto del impacto.</p> <p>Algunas formas de evitar una amenaza son: mediante el aumento o ampliación del cronograma, la modificación de la estrategia del proyecto, la supresión de la causa de dicha amenaza o la disminución del alcance</p>
Transferir	<p>Consiste en traspasar la propiedad de la amenaza a un tercero, el cual gestionará dicha amenaza y asumirá su impacto en caso de que se materialice.</p> <p>El traspaso de las amenazas se puede conseguir mediante la contratación de seguros, garantías, fianzas, etc.</p>
Mitigar	<p>Consiste en reducir el valor de la probabilidad y/o del impacto de una amenaza. Las acciones de mitigación deben tener un carácter proactivo para que sean más efectivas.</p>
Aceptar	<p>Es una buena opción para aquellas amenazas que tienen una prioridad baja o para aquellas amenazas que no son posibles o rentables de asumir.</p> <p>La aceptación de una amenaza puede tener un carácter activo o pasivo. La estrategia de aceptación activa se basa en definir una reserva para contingencias (donde se incluyan las cantidades de recursos, coste y tiempo necesarios para gestionar dicha amenaza en caso de que se materialice). La estrategia de aceptación pasiva consiste simplemente en controlar la evolución de la misma, pero no se toma ninguna acción proactiva.</p>

- A su vez, la Tabla 46 muestra las cinco estrategias para explorar las oportunidades

Tabla 46.- Estrategias para explotar las oportunidades. Fuente: Elaboración propia a partir de PMI (2017)

Estrategia	Descripción
Escalar	<p>Se emplea cuando se identifica una oportunidad que se encuentra fuera del alcance del proyecto.</p> <p>Estas oportunidades se escalan al nivel correspondiente de la organización en función del objetivo que se vea afectado.</p> <p>Aunque las oportunidades se escalen a otro nivel, deben reflejarse en el registro de riesgo, pero, no son monitoreadas y controladas por el equipo del proyecto</p>
Explotar	<p>Esta estrategia suele emplearse para oportunidades que poseen una alta prioridad, una probabilidad de ocurrencia cercana al 100% con el fin de aprovechar el beneficio que producirá al materializarse.</p>
Compartir	<p>Consiste en transferir la propiedad de la oportunidad a un tercero, el cual gestionará dicha oportunidad y aprovechará alguno de los beneficios de su impacto en caso de que se materialice.</p> <p>No obstante, hay que prestar atención sobre a quién se transfiere dicha oportunidad para que explote su beneficio correctamente.</p>
Mejorar	<p>Consiste en aumentar el valor de la probabilidad y/o del impacto de una oportunidad. Las acciones de mejora deben tener un carácter proactivo para que sean más efectivas.</p>
Aceptar	<p>Es una estrategia asociada a aquellas oportunidades que tienen una prioridad baja o para aquellas que no son posibles o rentables de asumir.</p> <p>La aceptación de una amenaza puede tener un carácter activo o pasivo. La estrategia de aceptación activa se basa en definir una reserva para contingencias (donde se incluyan las cantidades de recursos, coste y tiempo necesarios para beneficiarse de dicha oportunidad en caso de que se materialice). La estrategia de aceptación pasiva consiste simplemente en controlar la evolución de la misma, pero no se toma ninguna acción proactiva.</p>

- Estrategias de respuesta a contingencias. Estas estrategias se planifican para ejecutarse en caso de que se produzcan unas condiciones específicas para determinados eventos que, en caso de producirse dichas condiciones, el plan de contingencias será puesto en marcha. Por ello es importante que para aquellos riesgos que se les asocie un plan de contingencia sean controlados y evaluados periódicamente.
- Estrategias de respuesta al riesgo general del proyecto. Una vez identificado el riesgo general del proyecto producido por la combinación de los riesgos individuales del proyecto, también se deben crear respuestas a dicho riesgo general, las cuales se muestran en la Tabla 47. Estas estrategias son similares a las de los eventos de riesgo individuales.

Tabla 47.- Estrategias de respuesta al riesgo general del proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de PMI (2017)

Estrategia	Descripción
Evitar	<p>Se toma esta medida cuando el riesgo global del proyecto es extremadamente negativo y excede de los umbrales de riesgo establecidos.</p> <p>Esto requiere emplear acciones enfocadas en reducir el efecto negativo de la incertidumbre que afecta a la totalidad del proyecto con el objetivo de reubicar el proyecto dentro de los umbrales de riesgo.</p> <p>En caso de no poder llevar a cabo esta acción, puede llevar a la cancelación del proyecto.</p>
Explotar	<p>Por el contrario, esta acción se lleva a cabo cuando el riesgo global del proyecto es positivo y excede de los umbrales de riesgo establecidos.</p> <p>Esto requiere emplear acciones enfocadas en aumentar el efecto positivo de la incertidumbre que afecta a la totalidad del proyecto. También, puede implicar la modificación de los umbrales de riesgo con el objetivo de beneficiarse de la oportunidad.</p>
Transferir/ Compartir	<p>En caso de que el nivel de riesgo global del proyecto sea altamente negativo, puede transferirse a un tercero para que gestione el riesgo y asuma las consecuencias. Si se decide transferir el riesgo global del proyecto a un tercero es posible que conlleve el pago de una prima de riesgo.</p> <p>Por el contrario, si el nivel de riesgo global del proyecto es altamente positivo, la oportunidad que representa puede compartirse con un tercero para aprovechar los beneficios asociados.</p>
Mitigar/ Mejorar	<p>Esta estrategia implica modificar el riesgo global del proyecto para mejorar el logro de los objetivos. Si el riesgo global del proyecto es positivo, se utilizará la estrategia de mejora. Si por el contrario el riesgo global del proyecto es negativo, se empleará la mitigación.</p> <p>Tanto si se trata de mitigar o de mejorar, esto puede implicar la replanificación del proyecto, el cambio de la asignación de recursos, la modificación del alcance del proyecto, etc.</p>
Aceptar	<p>Esta estrategia se aplica cuando no es posible dar una respuesta proactiva al riesgo global del proyecto, por lo que la organización puede llevar a cabo el proyecto, aunque esté se encuentre por encima de los umbrales definidos.</p> <p>Nuevamente, la estrategia de aceptación puede ser activa (se define un plan de contingencias) o pasiva (se controla la evolución del riesgo global del proyecto, pero no se toma ninguna respuesta proactiva).</p>

- **Análisis de datos.** Las herramientas de análisis de datos que pueden utilizarse para seleccionar las mejores respuestas a los riesgos son mediante el análisis de alternativas, es decir, de todas las respuestas propuestas se escoge la más adecuada; y, mediante un análisis de coste-beneficio, el cual se puede emplear si el riesgo global del proyecto se puede cuantificar monetariamente y así analizar las respuestas alternativas en función de la rentabilidad que se produzca.
- **Toma de decisiones.** Esta técnica permite escoger estrategias de respuesta a los riesgos y se basa en el análisis de decisiones con múltiples criterios, el cual se sirve de una matriz de decisión con el objetivo de facilitar un enfoque metódico para determinar los criterios de decisión, para valorar y organizar las alternativas y así, escoger la opción deseada.

Finalmente, las salidas obtenidas en este proceso son:

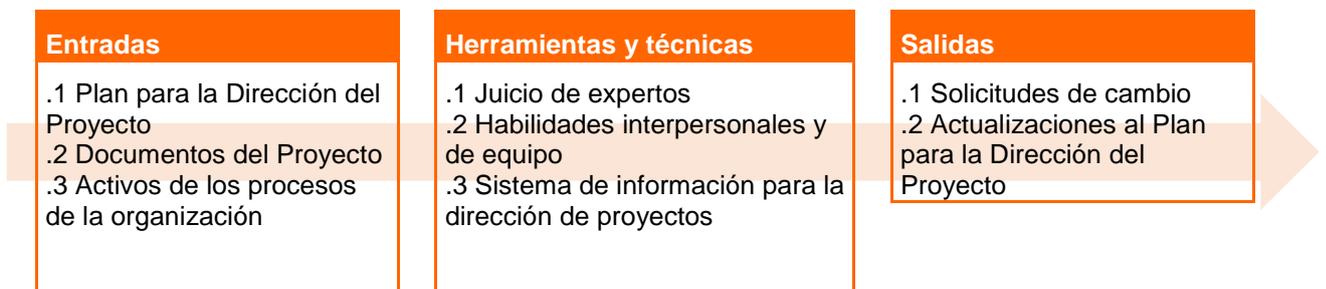
- Solicitudes de cambio. Pues es posible que las respuestas planificadas a los riesgos deriven en una solicitud de cambio en alguno de los objetivos del proyecto. Dichas solicitudes se gestionan para que el proceso de Realizar el Control Integrado de los cambios, las revise y trate.
- Actualizaciones al Plan para la Dirección del Proyecto. Lo cual implica posibles actualizaciones en el plan de gestión del cronograma, el plan de gestión de la calidad, el plan de gestión de las adquisiciones, plan de gestión de los costes, plan de gestión de los recursos, línea base del alcance, línea base de costes y línea base del cronograma.
- Actualizaciones a los Documentos del Proyecto, tales como, Registro de Supuestos y lecciones aprendidas, pronóstico de costes, asignaciones del equipo del proyecto, cronograma del proyecto, Informe de Riesgos y Registro de Riesgos (se pueden incluir actualizaciones con respecto a acciones concretas para ejecutar la estrategia de respuesta seleccionada, eventos desencadenantes con respecto a la ocurrencia de un riesgo, planes de contingencia y reservas, riesgos secundarios y riesgos residuales).

Fase 6. Implementar la respuesta a los riesgos. Este proceso consiste en llevar a cabo las respuestas planificadas a los riesgos identificados con el fin de minimizar las amenazas y maximizar las oportunidades individuales y afrontar así la exposición del riesgo global del proyecto.

Este proceso requiere una atención apropiada que asegure que las respuestas a los riesgos se implementen de adecuadamente, para que todo el esfuerzo invertido en los procesos anteriores se aproveche.

La Figura 19 muestra las entradas y salidas del proceso así como las herramientas y técnicas utilizadas.

Figura 19.- Implementar la respuesta a los riesgos. Entradas, herramientas y técnicas y salidas. Fuente: Elaboración propia a partir de PMI (2017)



Así pues, las entradas a este proceso son:

- El Plan para la Dirección del Proyecto, donde se incluye, entre otros, el Plan de Gestión de Riesgos. Del Plan de Gestión de Riesgos facilitará la información con respecto a los propietarios de las respuestas al riesgo, umbrales de riesgo establecido por las partes interesadas, las cuales determinan el objetivo admisible que se precisa conseguir en la implementación de las respuestas a los riesgos.
- Documentos del Proyecto. En este proceso se requiere el Informe de Riesgos, el Registro de Riesgos y el registro de lecciones aprendidas.
- Activos de los procesos de la organización. Entre otros, el más destacable es el documento de lecciones aprendidas con respecto a otros proyectos similares ya finalizados.

Las herramientas y técnicas empleadas en este proceso se exponen a continuación:

- Juicio de expertos. Se requiere el conocimiento de expertos en relación a aprobar o corregir las respuestas a los riesgos y determinar cómo implementarlas de manera afectiva y eficiente.
- Habilidades interpersonales y de equipo. En este proceso destaca la habilidad de influenciar por parte del director del proyecto a los propietarios de los riesgos (tanto internos como externos a la organización) para evitar conflictos en la implementación de las respuestas.
- Sistema de información para la dirección de proyectos (PMIS). El cual proporciona herramientas de software para garantizar que las acciones de respuesta a los riesgos se integran en el proyecto y evitar conflictos con otras actividades, en términos de programación, asignación de recursos y costes, etc.

Finalmente, las salidas de este proceso incluyen:

- Solicitudes de cambio. Es posible que la implementación de las acciones como respuestas a los riesgos deriven en una solicitud de cambio en alguno de los objetivos del proyecto. Dichas solicitudes se gestionan para que el proceso de Realizar el Control Integrado de los cambios, las revise y trate.
- Actualizaciones a los Documentos del Proyecto. Se actualizarán el Registro de Incidentes, el registro de lecciones aprendidas, el Registro de Riesgos, el Informe de Riesgos y las asignaciones del equipo del proyecto (es decir, se deben asignar recursos tales como, personal cualificado y con la experiencia suficiente para implementar las acciones, tiempo y presupuesto específicos para la respuesta, así como cualquier recurso técnico adicional).

Fase 7. Monitorear los riesgos. Este proceso se ejecuta continuamente durante todo el ciclo de vida del proyecto ya que, los riesgos identificados pueden evolucionar (su probabilidad y/o impacto puede cambiar), pueden aparecer nuevos riesgos o bien, desaparecer riesgos inicialmente existentes quedándose obsoletos.

En este proceso se ponen en práctica planes de respuesta a los riesgos, se vigilan y observan los riesgos residuales, se controla que se respeten los procedimientos y políticas de la gestión de riesgos, se determina si, las reservas para contingencias de cronograma o coste deben modificarse para alinearlas a la evaluación actual de los riesgos.

Finalmente, este proceso también incluye la una actualización de las bases de datos de las lecciones aprendidas y patrones de gestión de riesgos para obtener beneficios en futuros proyectos. Las entradas y salidas de este proceso, así como las herramientas y técnicas utilizadas se muestran en la Figura 20.

Figura 20.- Monitorear los riesgos. Entradas, herramientas y técnicas y salidas. Fuente: Elaboración propia a partir de PMI (2017)



Las entradas a este proceso son:

- Plan para la Dirección del Proyecto, del cual se requiere principalmente el Plan de Gestión de Riesgos ya que aportará la información para orientar a los miembros del equipo sobre la frecuencia de revisión de los riesgos, que dirección y métodos deberían seguirse, los formatos en los que se requieren los informes y los roles en el proceso de seguimiento de los riesgos del proyecto.
- Documentos del Proyecto. Donde se incluyen, registro de lecciones aprendidas, Registro de Incidentes, Informe de Riesgos y Registro de Riesgos.
- Datos de desempeño del trabajo. Estos datos proporcionan información del estado del proyecto en lo que respecta a riesgos activos y riesgos cerrados, respuestas que ya se hayan implementado, etc.
- Informes de desempeño del trabajo. Los cuales proporcionan información sobre las mediciones de desempeño (datos en cuanto a valor ganado, análisis de variación e información para proyecciones).

Las herramientas y técnicas empleadas en este proceso se exponen a continuación

- Análisis de datos, donde destaca:
 - Análisis del desempeño técnico. Consiste en comparar los logros técnicos ejecutados (datos reales) con los planificados (datos planeados). La magnitud de la desviación puede orientar sobre el impacto potencial de las oportunidades o amenazas.
 - Análisis de reserva. Este análisis compara, en un momento concreto del proyecto, la cuantía de reservas disponibles para contingencias con los riesgos restantes del proyecto.
- Auditorías. Se realizan auditorías con el fin de estudiar la efectividad del proceso de gestión de riesgos.
- Reuniones. Las reuniones de este proceso tienen como objetivo revisar la evolución de los riesgos y reevaluarlos. En estas reuniones pueden identificarse nuevos riesgos, descartar riesgos obsoletos, etc. Toda la información relevante debe ser recogida en el registro de lecciones aprendidas para proyectos futuros.

Finalmente, las salidas que se obtienen de este proceso son:

- Información del desempeño del trabajo, basada principalmente en la comparación de la ejecución del proceso de gestión de riesgos de acuerdo a como

se había planificado inicialmente y se reflejará la efectividad de los procesos de planificación e implementación de las respuestas.

- Solicitudes de cambio. Es posible que la monitorización y control de los riesgos deriven en una solicitud de cambio en alguno de los objetivos del proyecto. Adicionalmente, puede incluir acciones proactivas o reactivas para afrontar el nivel de riesgo actual o a los riesgos individuales del proyecto. Dichas solicitudes se gestionan para que el proceso de Realizar el Control Integrado de los cambios, las revise y trate.
- Actualizaciones al Plan para la Dirección del Proyecto. Se realizarán actualizaciones de acuerdo a las solicitudes de cambio que se hayan solicitado y aceptado posteriormente.
- Actualizaciones a los Documentos del Proyecto. Se actualizarán el Registro de Incidentes, el registro de lecciones aprendidas, el Registro de Riesgos, el Informe de Riesgos y el Registro de Supuestos.
- Actualizaciones a los activos de la organización. Donde destaca la actualización de las plantillas de informe de riesgo, Registro de Riesgos y para el plan de la gestión de riesgos y, la actualización de la estructura de desglose de riesgos.

A.3. Roles y responsabilidades de la Gestión de Riesgos en PMBoK

Los roles y responsabilidades de la gestión de riesgos incluyen tanto a personal interno como externo de la organización.

En cuanto al personal interno a la organización, destacan principalmente el director del proyecto y el propietario del riesgo. En la tabla 48 se muestra la participación de los mismos en los distintos procesos de gestión de riesgos.

El rol del director de proyecto. El director del proyecto es la persona que ha designado la organización para la ejecución y dirección del proyecto y el cual tiene la responsabilidad de alcanzar los objetivos del proyecto y las expectativas de las partes interesadas.

El director de proyecto debe poseer habilidades técnicas tales como tener capacidad de enfocarse en los factores críticos del proyecto, adaptar las técnicas y herramientas a cada proyecto, dedicar tiempo a la planificación exhaustiva y a priorización diligente, administrar los elementos del proyecto (costes, cronograma, recursos y riesgos).

El rol del propietario del riesgo. El propietario del riesgo se define en el proceso de identificación de riesgos (previamente se deben haber identificado los riesgos) y será el responsable de planificar, implementar y controlar las respuestas a los riesgos.

Aunque el PMBoK (2017) no define explícitamente más roles participantes en la gestión de riesgos, también puede establecerse un director de riesgos, un director de gestión de procesos de riesgo, un propietario de la implementación de respuestas (no tiene por qué ser el propietario del riesgo, aunque es lo más común), etc.

Lógicamente el establecimiento de los roles y responsabilidades depende de la envergadura y tipo de proyecto, es decir, estos roles no tienen por qué establecerse para todos los proyectos, sólo para aquellos en los que se requieran.

En cuanto a personal externo a la organización, destacan principalmente las partes interesadas, las cuales definen los umbrales de riesgos que están dispuestos a aceptar. Además, participan en algunos procesos de la gestión de riesgos, tales como en la planificación de las actividades (a los cuales se les comunica cómo se va a ejecutar el proceso de gestión de riesgos), en la identificación de riesgos (aportando ideas que ayuden a identificar riesgos) y en la implementación de las respuestas (donde se les

comunica que acciones se van a tomar y los riesgos secundarios o residuales que pueden surgir).

Tabla 48.- Roles de gestión de riesgos y su participación los grupos de proceso. Fuente: Elaboración propia

Proceso / Rol	Director del proyecto	Propietario del riesgo
Planificar la gestión de los riesgos	Acude a las reuniones donde se definen las actividades para el proceso de gestión de riesgos.	-
Identificar los riesgos	Determina los expertos apropiados para la técnica de Juicio de expertos.	En este proceso se establecen los propietarios de los riesgos y se reflejan en el registro de interesados y en el Registro de Riesgos.
Análisis cualitativo de los riesgos	-	Se encarga de gestionar la probabilidad y el impacto de los riesgos que se le han asignado.
Análisis cuantitativo de los riesgos		
Planificar la respuesta a los riesgos	<p>Debe tener en cuenta cómo responder de manera adecuada al actual nivel de riesgo global del proyecto.</p> <p>Establece a quién (persona o parte de la organización) se le debe comunicar el riesgo (las amenazas u oportunidades).</p>	Planifica la respuesta a los riesgos mediante el desarrollo de planes y se encarga de comunicar la evolución de los mismos. En caso de que un riesgo se decida transferir (para las amenazas) o compartir (para las oportunidades) a un tercero, la propiedad de dicho riesgo cambia, siendo esta tercera persona la responsable del mismo.
Implementar la respuesta a los riesgos	Participa en el escalado de riesgos, identificando a qué nivel de la organización o parte externa a la organización se le debe comunicar los riesgos y sus características. Además, es de especial importancia en este proceso la capacidad del director del proyecto para influir adecuadamente en las partes interesadas.	Son los responsables de implementar las respuestas a los riesgos.
Control y monitorización de los riesgos	Su responsabilidad reside en garantizar que las auditorías de riesgos se lleven a cabo con la frecuencia establecida según el Plan de Gestión de Riesgos.	Es responsable de controlar la evolución de los riesgos a los que se les haya dado una respuesta, así como de identificar riesgos secundarios o residuales que se deriven de la implementación de la respuesta.

Anexo B.- Gestión de Riesgos: Individual Competence Baseline (ICB, 2015)

IPMA (International Project Management Association), anteriormente conocida como INTERNET (INTERNational NETwork) e IMSA (International Management Systems Association), es una asociación creada en 1965, con base en Suiza, que se dedica a promover la dirección de proyectos.

IPMA es una organización que, actualmente, consta de 70 asociaciones Miembro, recogiendo así las mejores prácticas de la gestión de proyectos de todas las culturas y partes del mundo, con el objetivo de que los profesionales puedan crear redes donde compartir sus ideas y conocimientos a través de una participación y contribución efectivas. Por tanto, IPMA representa una entidad internacional que razona globalmente, ejecuta regionalmente y se implica localmente

Dado que su actividad principal reside en la certificación de competencias en la dirección de proyectos, IPMA ha desarrollado el estándar ICB (Individual Competence Baseline), una metodología que define el conocimiento y la experiencia deseadas de los gestores de proyectos, programas y carteras. La última versión de IPMA es la ICB 4.0, desarrollada en 2015.

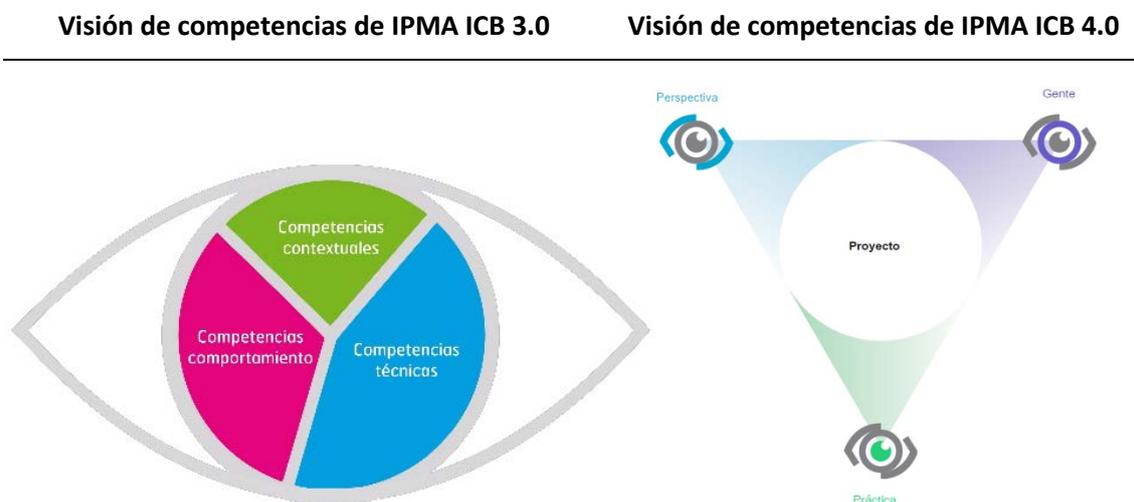
B.1. Componentes clave de ICB

IPMA tiene como referencia el “ojo de la competencia”, dividido, a su vez, en tres tipos de competencias, técnicas, contextuales y de comportamiento y, el cual, supone la integración de todos los elementos que debe poseer un director o gestor de proyectos.

La versión actual de ICB 4.0 (IPMA, 2015) ha remodelado los tres campos de competencias con respecto a la versión anterior ICB 3.0 (IPMA, 2006), pasando de 46 competencias divididas entre competencias técnicas (20), de comportamiento (15) y contextuales (11) a 29 competencias, divididas en competencias relacionadas con la práctica (14), las personas (10) y la perspectiva (5).

El presente trabajo se va a basar en la última versión de IPMA, la ICB 4.0 (IPMA, 2015) trabajando así con las competencias actualmente definidas. No obstante, en el punto B.4.: Mapeo de las competencias de ICB 3.0 (2006) e ICB 4.0 (2015), se puede observar la relación entre las 46 competencias definidas en la versión anterior (ICB 3.0 (IPMA, 2006)) y las 29 competencias definidas en la versión actual.

Figura 21.- Clasificación de competencias de ICB 3.0 e ICB 4.0. Fuente: Elaboración propia a partir de IPMA (2015)



Por otro lado, la ICB 4.0 no define un ciclo de vida concreto para los proyectos. No obstante, en términos generales sí que existe una estructura común del ciclo de vida del proyecto dividido en distintas fases (fase de inicio, fase de planificación, fase de ejecución y fase de cierre) en las cuales se desarrollan un conjunto de actividades relacionadas entre sí. Por tanto, se determinará un ciclo de vida apropiado con unas actividades asociadas conforme a la tipología del proyecto.

B.2. Gestión de Riesgos en un proyecto ICB

La metodología ICB 4.0 de IPMA, define los riesgos y oportunidades como una competencia en sí misma, perteneciente al grupo de competencias prácticas (aspectos técnicos) y aplicada a tres ámbitos: proyectos, programas y carteras.

El proceso de gestión de riesgos y oportunidades comprende las actividades relacionadas con, identificar, evaluar, planificar las respuestas, ejecutar y controlar los riesgos y oportunidades que puedan afectar a los proyectos, programas y carteras.

Este elemento de competencia tiene como propósito proporcionar, a las personas involucradas, la capacidad de entender y gestionar con eficacia los riesgos y las oportunidades, mediante la priorización de acciones y diferenciación de las vías de acción alternativas para dar las respuestas y las estrategias oportunas.

El proceso de gestión de riesgos está presente durante todo el ciclo de vida del proyecto, cartera y programa. Es más, el riesgo tiene una importancia clave para identificar proyectos y programas para la elección de la cartera.

B.2.1. Conceptos clave

Para una efectiva gestión de riesgos se requiere que las personas involucradas (tanto en proyectos como en programas y carteras) posean los siguientes conocimientos:

- Estrategias para la gestión de los riesgos y oportunidades
- Los planes de contingencia, planes de respaldo
- Reservas de contingencia de costos y duración
- Valor monetario esperado
- Herramientas y técnicas de evaluación cualitativa de los riesgos
- Herramientas y técnicas de evaluación cuantitativa de los riesgos
- Planes y estrategias de respuesta de riesgos y oportunidades
- Técnicas y herramientas de identificación de riesgos
- Planificación de escenarios
- Análisis de sensibilidad
- Análisis de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas (DAFO)
- Exposición al riesgo, apetito, aversión y tolerancia
- Riesgos de proyecto o programa y riesgos y oportunidades de negocio
- Riesgo residual
- Probabilidad de riesgo y oportunidad, impacto y proximidad
- Propietario del riesgo
- Registro de riesgos

- Fuentes de riesgo y oportunidad

También, IPMA ICB 4.0 establece que las personas que trabajan en la gestión de riesgos y oportunidades deben poseer las siguientes destrezas y habilidades:

- Técnicas de identificación de riesgos y oportunidades;
- Técnicas de evaluación de riesgos y oportunidades;
- Desarrollar planes de respuesta de riesgo y oportunidad;
- Implementar, monitorear y controlar los planes de respuesta de riesgos y oportunidades;
- Implementar, monitorear y controlar estrategias generales para la gestión de riesgos y oportunidades;
- Análisis de Monte Carlo;
- Árboles de decisión (por ejemplo, análisis de Ishikawa).

La competencia de riesgos y oportunidades se apoya sobre otras competencias para potenciar la calidad durante la ejecución del proceso de gestión de riesgos y oportunidades. Éstas otras competencias son:

- Personas 5: Liderazgo
- Personas 7: Conflicto y crisis
- Personas 8: Ingenio
- Perspectiva 1: Estrategia
- Perspectiva 2: Gobernanza, estructuras y procesos
- Perspectiva 3: Cumplimiento, normas y regulación
- Personas 4: Poder e interés
- Todas las demás competencias de Prácticas

B.2.2. Indicadores Clave de Competencias para la gestión de riesgos

Tal y como se ha mencionado anteriormente, IPMA está enfocado en competencias, las cuales poseen unos indicadores clave ICC (Indicadores Clave de Competencias) que, a su vez, determinarán tanto el éxito del proyecto, programa o cartera, así como la capacidad y el potencial del individuo que las implemente y desarrolle. A su vez, cada ICC posee unas medidas, las cuales determinan si dicho ICC se está desarrollando adecuadamente.

Por esta razón, para la competencia de Riesgos y Oportunidades, se establecen 5 indicadores, los cuales se exponen a continuación:

ICC 1: Desarrollar e implementar un marco de gestión de riesgos. La persona responsable de poner en práctica la competencia de Riesgos y Oportunidades, debe tratar de crear un contexto donde las decisiones se tomen de manera disciplinada con el fin de garantizar que los riesgos y oportunidades se manejen de forma coherente y metódica durante el ciclo de vida del proyecto, programa o cartera.

Adicionalmente, el marco de gestión de riesgos puede incluir la descripción de la metodología para la identificación, clasificación, valoración, evaluación y gestión de los riesgos y oportunidades.

En el caso de que un programa forme parte de una cartera, el marco de gestión de riesgos también establece qué persona es la responsable de gestionar los riesgos y las oportunidades, así como los procesos de escalado de riesgos que se definen en el programa o cartera.

- Medidas
 - Establecer un conjunto de modelos de gestión de riesgos potenciales
 - Promover un marco de gestión de riesgos de acuerdo con la política de la organización y las normas internacionales
 - Garantizar que se comunica la aplicación coherente del marco de gestión de riesgos

ICC 2: Identificar los riesgos y las oportunidades. En este contexto, la persona es responsable de llevar a cabo la identificación de todas las fuentes de riesgo y oportunidades, tanto externos como internos, contando con la colaboración de otros participantes y mediante la utilización de herramientas y técnicas.

Dado que tanto los riesgos y las oportunidades pueden cambiar en cualquiera de sus variables, es por ello que, este proceso de identificación de riesgos y oportunidades debe ejecutarse durante todo el ciclo de vida del proyecto, programa o cartera.

- Medidas
 - Se nombran y explican las diferentes fuentes de riesgo y oportunidades, explicando las diferencias entre ellas
 - Se identifican los riesgos y oportunidades
 - Toda la información relativa a los riesgos y oportunidades debe documentarse mediante un registro

ICC 3: Evaluación de la probabilidad y el impacto de los riesgos y oportunidades. La persona responsable tiene la labor continua de evaluar la importancia de todos los riesgos y oportunidades anteriormente identificados. Dicha valoración se puede realizar de manera cuantitativa y cualitativa:

- La evaluación cuantitativa proporciona estimaciones y probabilidades de los riesgos y las oportunidades, así como sus impactos esperados, transformando dichas valoraciones en medidas cuantificables.
- La evaluación cualitativa trata de valorar la calidad del proceso de identificación, profundizando en el análisis del origen de riesgos y oportunidades.

Por consiguiente, es aconsejable aplicar ambas herramientas regularmente para volver a evaluar los riesgos y oportunidades y realizar una estimación lo más realista posible.

- Medidas
 - Participación en la evaluación cualitativa y cuantitativa de los riesgos y oportunidades.
 - Elaborar e interpretar un árbol de decisión de riesgos y/u oportunidades, con resultados.

ICC 4: Selección de estrategias e implementación de los planes de respuesta para hacer frente a las amenazas y oportunidades. En este proceso, la persona responsable debe evaluar y seleccionar las distintas respuestas posibles en caso de que los riesgos u oportunidades se materialicen.

Por un lado, los enfoques para dar respuesta a los riesgos son:

- Evitar el riesgo, es decir, omitir el riesgo y, en consecuencia, sus impactos.
- Aceptar o incrementar el riesgo con el objetivo de obtener una posible oportunidad.
- Suprimir la fuente que ocasiona el riesgo.
- Modificar o alterar la probabilidad y el impacto del riesgo
- Compartir el riesgo con otras partes
- Aceptar el riesgo por decisión informada
- Elaborar y ejecutar un plan de contingencia

Por otro lado, las opciones de respuesta a las oportunidades son:

- Explotar, mediante la eliminación de la incertidumbre consiguiendo que la oportunidad finalmente se materialice.
- Compartir la posesión de la oportunidad con otras partes que puedan manejar mejor la situación
- Mejorar las variables de la oportunidad mediante el aumento de su probabilidad y/o impacto
- Ignorar la oportunidad, no contemplarla

No obstante, hay que tener en cuenta los riesgos residuales que se puede provocar al aplicar algún tipo de respuesta a las amenazas y oportunidades, el cual también debe gestionarse.

- Medidas
 - Explicar los distintos métodos y medios empleados en la implementación de la estrategia general seleccionada para el proceso de gestión de riesgos y oportunidades; así como valorar los diferentes métodos y medios alternativos utilizados para la implementación de un plan de respuesta a las amenazas y oportunidades
 - Evaluar las respuestas implementadas a los riesgos y oportunidades (incluyendo las debilidades y fortalezas)
 - Influir en el plan de recursos y competencias necesario para implementar respuestas
 - Comunicar e implementar un plan de respuesta a las amenazas y oportunidades

ICC 5: Controlar y monitorear las amenazas, las oportunidades y las respuestas implementadas. Finalmente, una vez se haya dado respuesta a los riesgos y a las oportunidades, estos deberán ser monitoreados ya que, tanto sus probabilidades como impactos pueden haberse alterado, puede haber disponible más información al respecto, pueden aparecer nuevos riesgos u oportunidades o, puede que las respuestas implementadas no sean adecuadas. También es posible que se deba valorar si la estrategia para la gestión de riesgos es la más apropiada. Por ello, es necesario que el proceso de gestión de riesgos se lleve a cabo de manera continua, ya que cada acción que se tome puede llevar asociado un aspecto de riesgo.

- Medidas:
 - Seguir y controlar la implementación del plan de respuesta a los riesgos, así como seguir y controlar su correcta ejecución.
 - Comunicar los riesgos y la idoneidad de las respuestas seleccionadas.

B.3. Roles y responsabilidades de la Gestión de Riesgos en ICB

Dado que la ICB 4.0 se focaliza en las competencias que los individuos que trabajan en los entornos de proyectos, programas y carteras de proyectos tienen que desarrollar, no define funciones o roles específicos, ya que estos dependerán del contexto, de la organización y de la tipología de cada proyecto.

No obstante, tal y como se describe en el apartado B.2.1., las personas implicadas en la gestión de riesgos, deberán poseer dichos conocimientos, destrezas y habilidades.

B.4. Mapeo de las competencias de ICB 3.0 (2006) e ICB 4.0 (2015)

Tabla 49.- Mapeo de competencias técnicas. Fuente: Elaboración propia a partir de IPMA (2015)

IPMA ICB Versión 3.0	IPMA ICB Versión 4.0
1.01. Éxito en la dirección de proyectos	Práctica 1: Diseño de proyecto Perspectiva 1: Estrategia Personas 10: Orientación a resultados ICC 4 - Determinar, evaluar y revisar los factores críticos de éxito ICC 5 - Entregar resultados y obtener la aceptación
1.02. Partes interesadas	Práctica 12: Partes interesadas Perspectiva 4: Poder e interés
1.03. Requisitos y objetivos del proyecto	Práctica 2: Requisitos y objetivos del proyecto
1.04. Riesgos y oportunidades	Práctica 11: Riesgos y oportunidades
1.05. Calidad	Práctica 6: Calidad
1.06. Organización del proyecto	Práctica 5: Organización e información ICC 2 - Definir la estructura, funciones y responsabilidades dentro del proyecto ICC 4 - Implementar, monitorear y mantener la organización del proyecto
1.07. Trabajo en equipo	Personas 6: Trabajo en equipo
1.08. Resolución de problemas	Personas 8: Ingenio ICC 2 - Aplicar el pensamiento conceptual para definir situaciones y estrategias ICC 5 - Promover una visión integral del proyecto y su contexto para mejorar la toma de decisiones
1.09. Estructuras del proyecto	Práctica 3: Alcance ICC 2 - Estructura del alcance del proyecto ICC 3 - Definir los paquetes de trabajo del proyecto

1.10. Alcance y entregables	Práctica 3: Alcance ICC 1 - Definir los resultados del proyecto ICC 4 - Establecer y mantener la configuración del alcance
1.11. Tiempo y fases del proyecto	Práctica 4: Tiempo
1.12. Recursos	Práctica 8: Recursos y asociaciones
1.13. Coste y financiación	Práctica 7: Finanzas
1.14. Aprovisionamiento y contratación	Práctica 9: Obtención
1.15. Cambios	Práctica 10: Planificar y controlar ICC 5 - Evaluar, obtener acuerdos e implementar cambios en los proyectos
1.16. Control e informes	Práctica 10: Planificar y controlar ICC 3 - Establecer la infraestructura, procesos y sistemas para el flujo de información
1.17. Información y documentación	Práctica 5: Organización e información ICC 1 - Evaluar y determinar las necesidades de los interesados relativas a la información y documentación
1.18. Comunicación	Personas 3: Comunicación personal
1.19. Lanzamiento. Puesta en marcha	Práctica 10: Planificar y controlar ICC 1 - Iniciar el proyecto y desarrollar y obtener un acuerdo sobre el plan de gestión de proyectos ICC 2 - Iniciar y gestionar la transición a una nueva fase del proyecto
1.20. Cierre	Práctica 10: Planificar y controlar ICC 6 - Cerrar y evaluar una fase o el proyecto

Tabla 50.- Mapeo de competencias de comportamiento. Fuente: Elaboración propia a partir de IPMA (2015)

IPMA ICB Versión 3.0	IPMA ICB Versión 4.0
2.01. Liderazgo	Personas 5: Liderazgo
2.02. Compromiso y motivación	<p>Personas 4: Las relaciones y el compromiso ICC 5 - Compartir propia visión y objetivos con el fin de obtener la participación y el compromiso de los demás</p> <p>Personas: 5 Liderazgo ICC 2 - Tomar posesión y asumir el compromiso</p> <p>Personas 6: Trabajo en equipo ICC 4 - Capacitar al delegar tareas y responsabilidades a los equipos</p> <p>Personas 1: Auto-reflexión y auto-gestión ICC 3 - Identificar y reflexionar sobre las motivaciones personales, para establecer objetivos personales y mantener la atención</p>
2.03. Autocontrol	<p>Personas 1: Auto-reflexión y auto-gestión</p> <p>Personas 2: Integridad personal y fiabilidad ICC 3 - Asumir la responsabilidad de las decisiones y acciones propias</p>
2.04. Asertividad	<p>Personas 5: Liderazgo ICC 3 - Proporcionar una dirección, orientación y tutoría para orientar y mejorar el trabajo de las personas y equipos</p> <p>ICC 4 - Ejercer poder e influencia apropiada sobre los demás para alcanzar los objetivos</p>
2.05. Relajación	<p>Personas 1: Auto-reflexión y auto-gestión ICC 4 - Organizar el trabajo personal en función de la situación y de los recursos propios</p> <p>Personas 3: Comunicación personal ICC 5 - Emplear el humor y el sentido de perspectiva cuando sea apropiado</p>
2.06. Franqueza	<p>Personas 8: Ingenio ICC 1 - Estimular y apoyar un entorno abierto y creativo</p> <p>Personas 3: Comunicación personal ICC 2 - Facilitar y promover la comunicación abierta</p>
2.07. Creatividad	<p>Personas 8: Ingenio ICC 1 - Estimular y apoyar un entorno abierto y creativo</p> <p>ICC 4 - Promover y aplicar técnicas creativas para encontrar alternativas y soluciones</p>

2.08. Orientación a resultados	Personas 10: Orientación a resultados
2.09. Eficiencia	Personas 10: Orientación a resultados ICC 2 - Necesita equilibrio y medios para optimizar los resultados y el éxito
2.10. Consulta	Personas 4: Las relaciones y el compromiso ICC 4 - Mostrar confianza y el respeto por animar a otros a compartir sus ICC 5 - Compartir propia visión y objetivos con el fin de obtener la participación y el compromiso de los demás
2.11. Negociación	Personas 9: Negociación
2.12. Conflicto y crisis	Personas 7: Conflicto y crisis
2.13. Fiabilidad	Personas 2: Integridad personal y fiabilidad ICC 4 - Actuar, tomar decisiones y comunicar de manera consistente. ICC 5 - Completar las tareas a fondo con el fin de fomentar la confianza con los demás
2.14. Apreciación de valores	Personas 4: Las relaciones y el compromiso ICC 4 - Mostrar confianza y el respeto por animar a otros a compartir sus opiniones o preocupaciones" Perspectiva 5: Cultura y valores
2.15. Ética	Personas 2: Integridad personal y fiabilidad ICC 1 - Reconocer y aplicar los valores éticos a todas sus decisiones y acciones ICC 2 - Promueven la sostenibilidad de los productos y resultados Perspectiva 3: Cumplimiento, normas y reglamento ICC 3 - Determinar y asegurar que el proyecto cumple con todos los códigos de conducta pertinentes y regulación profesional ICC 4 - Determinar y asegurar que la cartera cumple, principios y objetivos de sostenibilidad relevantes

Tabla 51.- Mapeo competencias contextuales. Fuente: Elaboración propia a partir de IPMA (2015)

IPMA ICB Versión 3.0	IPMA ICB Versión 4.0
3.01. Orientación a proyectos	<p>Perspectiva 2: Gobernanza, estructuras y procesos</p> <p>ICC 1 - Conocer los principios de la gestión de proyectos y la forma en que se implementan</p>
3.02. Orientación a programas	<p>Perspectiva 2: Gobernanza, estructuras y procesos</p> <p>ICC 2 - Conocer y aplicar los principios de la gestión del programa y la forma en que se implementan</p>
3.03. Orientación a carteras	<p>Perspectiva 2: Gobernanza, estructuras y procesos</p> <p>ICC 3 - Conocer y aplicar los principios de gestión de la cartera y la forma en que se implementan</p>
3.04. Implantación de proyectos, programas y carteras	<p>Perspectiva 3: Cumplimiento, normas y reglamento</p> <p>ICC 6 - Evaluar, comparar y mejorar la competencia de gestión de proyectos de organización</p>
3.05. Organización permanente	<p>Perspectiva 2: Gobernanza, estructuras y procesos</p>
3.06. Negocio	<p>Perspectiva 1: Estrategia</p> <p>Perspectiva 2: Gobernanza, estructuras y procesos</p> <p>ICC 5 - Alinear el proyecto con la toma de decisiones de la organización y las estructuras de informes y requisitos de calidad</p> <p>Perspectiva 4: Poder e interés</p>
3.07. Sistemas, productos y tecnología	<p>Perspectiva 2: Gobernanza, estructuras y procesos</p> <p>Perspectiva 3: Cumplimiento, normas y reglamento</p> <p>ICC 3 - Identificar y asegurar que el proyecto cumple con todos los códigos de conducta pertinentes y regulación profesional</p> <p>ICC 5 - Evaluar, utilizar y desarrollar estándares profesionales y herramientas para el proyecto</p> <p>Perspectiva 1: Estrategia</p> <p>ICC 5 - Determinar, evaluar y revisar los indicadores clave de rendimiento</p>
3.08. Gestión de personal	<p>Perspectiva 2: Gobernanza, estructuras y procesos</p> <p>ICC 6 - Alinear el proyecto con procesos de recursos humanos y funciones</p>

3.09. Seguridad, higiene y medioambiente	Perspectiva 3: Cumplimiento, normas y reglamento ICC 2 - Determinar y asegurar que el proyecto cumple con todos sanitaria correspondiente, la seguridad, la seguridad y las regulaciones ambientales (HSSE) ICC 4 - Identificar y garantizar que la cartera cumple, principios y objetivos de sostenibilidad relevantes
3.10. Finanzas	Perspectiva 2: Gobernanza, estructuras y procesos ICC 6 - Alinear el proyecto con las funciones y los procesos de recursos humanos
3.11. Legal	Perspectiva 3: Cumplimiento, normas y reglamento ICC 1 - Identificar y asegurar que el proyecto cumple con toda la legislación relevante

Anexo C.- Gestión de Riesgos: UNE-ISO 31000 y UNE-ISO 31010

La norma española UNE-ISO 31000:2018 *Gestión de Riesgos. Directrices*, es una norma creada por el comité técnico CTN 307-Gestión de riesgos, cuya secretaría desempeña la UNE y, la cual anula a la anterior ISO 31000:2010.

A su vez, la norma española UNE-ISO 31010:2019 *Gestión de riesgos. Técnicas de apreciación del riesgo*, es otra norma de la familia ISO equivalente a PNE-prEN 31010:2017 y también creada por el comité técnico CTN 307-Gestión de Riesgos. No obstante, en el presente capítulo se ha trabajado con la UNE-ISO 31010:2011 la cual sigue vigente y anula a la anterior ISO 31000:2010.

A lo largo de este capítulo se va analizar de forma conjunta ambas normas: UNE-ISO 31000:2018 *Gestión de Riesgos. Directrices* y UNE-ISO 31010:2011 *Gestión de riesgos. Técnicas de apreciación del riesgo*.

La Organización Internacional de Normalización (*International Organization for Standardization*, (ISO)), es un organismo que se ocupa de la creación de estándares, conocidos como Normas ISO, con el objetivo de garantizar la eficiencia, seguridad y calidad de los servicios y productos.

Más concretamente, esta norma se ha desarrollado con la finalidad de que las organizaciones desarrollen un marco de trabajo que integre la Gestión de Riesgos en sus actividades, mediante un conjunto de técnicas y, así, generar valor en la toma de decisiones para conseguir los objetivos mejorando sus actuaciones.

C.1. Conceptos clave

La norma ISO 31000:2018 propone una Gestión de Riesgos establecida de acuerdo a un conjunto de principios, un marco de referencia y un proceso. Aunque estos elementos podrían formar parte ya de la organización, es conveniente ajustarlos y optimizarlos para garantizar una gestión de los riesgos apta, efectiva y apropiada.

Por lo que respecta a los principios, los cuales se definen en la Tabla 52, estos representan los cimientos de la gestión de riesgos y proveen orientación para manejar las consecuencias de la incertidumbre asociada a los objetivos.

Tabla 52.- Principios de la Norma ISO 31000. Fuente: Elaboración propia a partir de AENOR (2018)

Principios	Definición
Dinámica	Dado el carácter cambiante de los riesgos (estos pueden manifestarse, variar o desvanecerse), la gestión de riesgos debe poder adaptarse a los cambios.
Adaptada	La gestión de los riesgos debe ajustarse de forma proporcional a los factores externos e internos de la organización para alcanzar los objetivos.
Integrada	La gestión de los riesgos debe formar parte de todas las actividades de la organización.
Inclusiva	Debe integrar a todas las partes interesadas para una mayor toma de consciencia
Estructurada y exhaustiva	La gestión de riesgos debe ser completa y ordenada.

Mejora continua	La gestión de los riesgos debe ser retroalimentativa por medio de la experiencia, la formación y preparación.
Factores humanos y culturales	Los individuos y sus diferentes culturas deben contemplarse en la gestión de riesgos.
Mejor información disponible	La información debe ser óptima en todo momento, en lo que respecta a información histórica, información sobre las futuras expectativas y sobre la incertidumbre a la que se esté enfrentando la organización. La información debe ser apropiada, transparente y estar disponible para las partes interesadas.

En cuanto al Marco de Referencia, este proporciona las condiciones teóricas y una base común con el objetivo de integrar la gestión de los riesgos en las funciones y actividades más relevantes de la organización. Los elementos que componen el Marco de Referencia son los que se muestran en la Tabla 53.

Tabla 53.- Marco de Referencia de la Norma ISO 31000. Fuente: Elaboración propia a partir de AENOR (2018)

Componentes del Marco de Referencia	Definición
Integración	La gestión del riesgo debe formar parte de la organización y no entenderse como parte separada o adicional.
Valoración	Evaluar la eficacia del Marco de Referencia para garantizar que permanezca apropiado para lograr los objetivos.
Diseño	El Marco de Referencia debe diseñarse y alinearse de acuerdo a la organización y su contexto. Debe expresar el compromiso de la alta dirección y propagarlo a los miembros de la organización. Se deben establecer roles y responsabilidades con la obligación de rendir cuentas. Establecer los recursos, planes de comunicación y consulta apropiados.
Implementación	Se debe implementar de forma adecuada el Marco de Referencia en la organización para que la toma de decisiones y los cambios en el contexto se comprendan de forma apropiada.
Mejora	Dar seguimiento al Marco de Referencia para que se adapte a los cambios y garantizar una mejora continua que enriquezca el valor de la gestión de los riesgos en la organización
Liderazgo y compromiso	
La cohesión de los elementos anteriores del Marco de Referencia, debe garantizarla el liderazgo y compromiso de la alta dirección. El liderazgo debe percibirse en todos los niveles y actividades mediante una política adecuada de la gestión de los riesgos.	

C.2. Gestión de Riesgos por la Norma ISO 31000 e ISO 31010

El proceso de gestión de riesgos debe aplicarse de forma que se adapte al contexto (tanto interno como externo) y política de la organización, teniendo en cuenta el comportamiento humano y la cultura, por medio de procedimientos y actividades correctamente estructuradas para lograr los objetivos. Este proceso puede emplearse a nivel de proyecto o programa, a nivel operacional o estratégico. El proceso propuesto por la Norma ISO 31000:2018 es el que se muestra en la Figura 22.

Figura 22.- Proceso de Gestión de Riesgos de la Norma ISO 31000. Fuente: Elaboración propia a partir de AENOR (2018)



Fase: Comunicación y consulta

El objetivo de la comunicación y consulta es hacer partícipe a las partes interesadas en el sentido de establecer los criterios y bases de acuerdo a las que se tomarán las decisiones. La comunicación persigue fomentar la toma de consciencia y la comprensión del riesgo de las partes interesadas y, la consulta, persigue la obtención de información mediante la retroalimentación para dar soporte a la toma de decisiones. El último fin es promover la integración y construir un sentido de propiedad entre las partes interesadas a las cuales les afecta el riesgo. La comunicación y consulta es un proceso iterativo que se debe realizar en cada etapa del proceso.

Fase: Alcance, contexto y criterios

Alcance. Como se ha dicho anteriormente, el proceso de gestión de riesgo puede aplicarse a distintos niveles de la organización, por tanto, se debe definir el alcance de acuerdo a las actividades propias conforme a los objetivos que se persiguen en cada uno de dichos niveles. La definición del alcance implica, a su vez, la definición de los resultados que se esperan en cada etapa del proceso, las herramientas y técnicas a emplear, los recursos y responsabilidades y la relación con otras actividades, procesos y proyectos.

Contexto. El proceso de gestión de riesgos debe adecuarse al contexto específico en el que se desarrolle. Los factores, tanto externos como internos pueden representar fuentes de riesgo.

Se entienden por factores de contexto externo todos aquellos relacionados con la cultura, política, legalidad, financieros, tecnológicos y las perspectivas y expectativas de las partes interesadas, entre otros. Los factores de contexto internos incluyen los valores, la misión y visión de la organización, la estructura y gobernanza, las políticas y estrategia, la cultura, entre otros.

Criterios de Riesgo. Consiste en definir la actitud que tomará la organización en el momento de evaluar y valorar la importancia de los riesgos. Estos criterios son dinámicos, deben revisarse continuamente y pueden modificarse. Se deben considerar la naturaleza y el tipo de incertidumbre que puede influir sobre los objetivos y resultados, la forma en que se van a establecer y mensurar las consecuencias y la probabilidad, cómo se va a definir el nivel general de riesgo y la capacidad de la organización, entre otros.

Fase: Evaluación del riesgo

La evaluación del riesgo implica las actividades de identificación, análisis y valoración del riesgo.

Identificación del riesgo. Consiste en identificar los riesgos que pueden entorpecer o contribuir al logro de los objetivos. Para ello se deben analizar factores tales como las fuentes (independientemente de si están o no bajo el control de la organización) y causas de los riesgos, oportunidades y amenazas, las modificaciones en el contexto e indicadores para los riesgos que puedan surgir, los impactos de los riesgos sobre los objetivos (teniendo en cuenta que un mismo riesgo puede dar lugar a más de un impacto), entre otros.

Análisis del riesgo. El análisis de los riesgos consiste en entender la naturaleza y características de los riesgos y cómo afectan e influyen sobre los objetivos del proyecto. Este análisis debe analizar la probabilidad de ocurrencia y el impacto de los riesgos teniendo en cuenta el contexto y la variedad de opiniones de las partes interesadas. El nivel de detalle del análisis, así como su complejidad, dependerá del propósito que se pretenda conseguir con la gestión de riesgos, de la fiabilidad y disposición que se tenga de la información y de la disponibilidad de los recursos.

Para analizar los riesgos se pueden utilizar técnicas cualitativas y/o cuantitativas, dependiendo del nivel de incertidumbre asociado a la mismos. Si el grado de incertidumbre es elevado, se puede utilizar la combinación de ambas técnicas para obtener una comprensión y visión más amplias. El objetivo es obtener una profunda comprensión de los riesgos para tomar decisiones eficaces.

Valoración del riesgo. El objetivo es favorecer la toma de decisiones de acuerdo con los resultados obtenidos del análisis de los riesgos previo y contrastarlos con los criterios de riesgo establecidos anteriormente para definir qué acción desarrollar y cuándo desarrollarla. Las decisiones pueden ser: no realizar ninguna acción, contemplar distintas opciones para tratar los riesgos, llevar a cabo análisis adicionales que permitan una mejor comprensión de los riesgos o bien, volver a analizar los objetivos. Sean cuales sean las decisiones finalmente tomadas, estas deben registrarse, comunicarse y, posteriormente aprobarse en los niveles adecuados de la organización.

Finalmente, la norma ISO 31010 propone un conjunto de técnicas las cuales se aplican a la Fase: Evaluación del riesgo en sus distintas sub-fases. Así pues, en las Tablas 54 y 55 se puede observar el conjunto de técnicas propuestas, el grado de aplicación en cada una de las sub-fases y su relación en cuanto a los recursos y capacidades de la organización, la naturaleza y el grado de incertidumbre asociado, la complejidad y, si estas técnicas pueden producir resultados cuantitativos.

Tabla 54.- Aplicabilidad de las herramientas utilizadas para la evaluación del riesgo.
Fuente: AENOR (2011)

Herramientas y técnicas	Proceso de evaluación del riesgo				Valoración del riesgo
	Identificación del riesgo	Análisis del riesgo			
		Consecuencia	Probabilidad	Nivel de riesgo	
Tormenta de ideas	MA	NA	NA	NA	NA
Entrevistas estructuradas o semiestructuradas	MA	NA	NA	NA	NA
Delphi	MA	NA	NA	NA	NA
Listas de verificación	MA	NA	NA	NA	NA
Análisis preliminar de peligros	MA	NA	NA	NA	NA
Estudios de peligros y operatividad	MA	MA	A	A	A
Análisis de peligros y puntos de control	MA	MA	NA	NA	MA
Apreciación de riesgos ambientales	MA	MA	MA	MA	MA
SWIFT estructurada	MA	MA	MA	MA	MA
Análisis de escenario	MA	MA	A	A	A
Análisis de impacto económico	A	MA	MA	A	A
Análisis de causa primordial	NA	MA	MA	MA	MA
Análisis de los modos de fallo y de los efectos	MA	MA	MA	MA	MA
Análisis de árbol de fallos	A	NA	A	A	A
Análisis del árbol de sucesos	A	MA	MA	A	NA
Análisis de causa-consecuencia	A	MA	NA	A	A
Análisis de causa y efecto	MA	MA	A	NA	NA
Análisis de capas de protección	A	MA	MA	A	NA
Diagrama de decisiones	NA	MA	MA	A	A
Análisis de fiabilidad humana	MA	MA	MA	MA	A
Análisis de pajarita	NA	A	MA	MA	A
Mantenimiento centrado en la fiabilidad	MA	MA	MA	MA	MA

Análisis de circuito de fuga	A	NA	NA	NA	NA
Análisis Markov	A	MA	NA	NA	NA
Simulación Monte-Carlo	NA	NA	NA	NA	MA
Estadística Bayesian y Bayes	NA	MA	NA	NA	MA
Curvas FN	A	MA	MA	A	MA
Índices de riesgo	A	MA	MA	A	MA
Matriz de consecuencia / probabilidad	MA	MA	MA	MA	A
Análisis de coste / beneficios	A	MA	A	A	A
Análisis de decisión multi-criterios	A	MA	A	MA	A

MA: Muy aplicable; NA: No aplicable; A: Aplicable

Tabla 55.- Atributos de una selección de herramientas para la evaluación del riesgo. Fuente: Elaboración propia a partir de AENOR (2011)

	Tipo de técnica de apreciación del riesgo	Importancia de los factores que influyen			¿Puede proporcionar resultados cuantitativos?
		Recursos y capacidades	Naturaleza y grado de incertidumbre	Complejidad	
Métodos de búsqueda	Listas de verificación	Bajo	Bajo	Bajo	No
	Análisis preliminar de riesgos	Bajo	Alto	Media	No
Métodos de apoyo	Entrevista estructurada y tormenta de ideas	Bajo	Bajo	Baja	No
	Técnica Delphi	Medio	Medio	Media	No
	SWIFT estructurado	Medio	Medio	Alguna	No
	Análisis de fiabilidad humana	Medio	Medio	Media	Sí
Análisis de escenario	Análisis de causa primordial	Medio	Bajo	Media	No
	Análisis de escenario	Medio	Alto	Media	No
	Apreciación de riesgo toxicológico	Alto	Alto	Media	Sí
	Análisis de impacto en el negocio	Medio	Medio	Media	No
	Análisis del árbol de fallos	Alto	Alto	Media	Sí
	Análisis del árbol de sucesos	Medio	Medio	Media	Sí
	Análisis de causa y consecuencia	Alto	Medio	Alta	Sí
Análisis funcional	Análisis de causa y efecto	Bajo	Bajo	Media	No
	FMEA y FMECA	Medio	Medio	Media	Sí
	Mantenimiento centrado en la fiabilidad	Medio	Medio	Media	Sí
	Análisis del circuito de fugas	Medio	Medio	Media	No
	Análisis de riesgos y operatividad	Medio	Alto	Alta	No
	Análisis de peligros y puntos de control críticos	Medio	Medio	Media	No
	Apreciación de los controles				
	Análisis de niveles de protección	Medio	Medio	Media	Sí
	Análisis pajarita	Medio	Alto	Media	Sí
	Métodos estadísticos				
	Análisis Markvo	Alto	Bajo	Alta	Sí
Análisis Monte-Carlo	Alto	Bajo	Alta	Sí	
Análisis Bayesian	Alto	Bajo	Alta	Sí	

C.3. Roles y responsabilidades en la Gestión de Riesgos en ISO 31000 e ISO 31010

La Norma ISO 31000 y la Norma ISO 31010 no proponen ningún rol ni responsabilidad concreta, aunque sí explica la necesidad de crear y asignar roles y responsabilidades. No obstante, a lo largo de la guía, se insiste en que la *alta dirección* desarrolla un papel de gran importancia, siendo un actor clave en el proceso de gestión de riesgos. Cabe decir que, al no ser una Norma orientada directamente a la Dirección y Gestión de Proyectos, la figura del director de proyecto no aparece a lo largo de la guía.

Anexo D.- Herramientas y técnicas propuestas por PRAM

Tabla 56.- Técnicas de identificación, aplicabilidad y recursos de riesgos. Fuente: Elaboración propia a partir de APM Group Limited (2004)

	Utilizado también para:		Aplicabilidad		Recursos	
	Evaluación del riesgo	Control del riesgo	Aprobación del pre-proyecto	Aprobación del post-proyecto	Tiempo y/o coste	Experiencia requerida
Análisis de supuestos	P	L	F	F	B	B
Análisis de restricciones	P	L	F	L	B	B
Listas de control	N	N	P	F	M	B
Listas de solicitudes	N	N	F	F	B	B
Lluvia de ideas	L	N	F	F	B	M
Entrevistas	F	P	P	F	M	M
Análisis DAFO	L	P	P	L	B	M
Análisis de partes interesadas	P	L	F	L	M	M
Monitoreo del proyecto	P	F	N	F	B	B
Técnica de grupo nominal	L	N	F	L	B	M
Técnica Delphi	L	N	P	L	M	A
Niveles de preparación tecnológica	P	L	P	L	A	A
Revisión por pares	L	N	F	L	B	A
Informes de los miembros del equipo	L	L	L	F	B	B

Nota: F: Aplicación buena-fuerte, P: Aplicación potencial, L: Aplicación limitada, N: No tiene aplicación; A: Alto requerimiento de recursos, M: Medio requerimiento de recursos, B: Bajo requerimiento de recursos

Tabla 57.- Técnicas de evaluación, aplicabilidad y recursos de riesgos. Fuente: Elaboración propia a partir de APM Group Limited (2004)

	Utilizado también para:		Aplicabilidad		Recursos	
	Evaluación del riesgo	Control del riesgo	Aprobación del pre-proyecto	Aprobación del post-proyecto	Tiempo y/o coste	Experiencia requerida
Evaluación de probabilidad	N	N	F	F	B	B
Evaluación de impacto	N	N	F	F	B	B
Descripciones de riesgos/meta-lenguaje	P	P	P	F	B	M
Diagramas de influencia	P	P	F	L	M	M
Estructuras de desglose de riesgo	F	L	F	P	M	A
Probabilidad de impacto (P-I) matrices	N	N	P	F	B	B
Potencial de mejora del riesgo	N	N	F	P	M	M
Ventanas de impacto de riesgo y diagramas de burbujas	N	P	N	P	M	M
Valor esperado	N	N	P	F	B	M
Registro de riesgos	N	F	P	F	M	B
Indicadores de roll-up del proyecto	N	L	L	F	A	B
Funciones de distribución de probabilidad	L	N	F	P	M	A
Estimaciones de tres puntos	P	N	F	P	M	A
Modelos cuantitativos de primer paso (minimalistas)	P	L	F	L	B	M

Análisis de Monte Carlo	P	L	F	P	M	A
Correlación / dependencias estadísticas	L	N	F	P	B	A
Evaluaciones pre y post respuesta de probabilidad e impacto	N	P	P	F	M	A
Árboles de decisión	N	F	P	L	M	A
Análisis de sensibilidad	P	P	P	L	M	M
Evaluación de riesgos basada en el conocimiento	F	L	F	N	A	A

Nota: F: Aplicación buena-fuerte, P: Aplicación potencial, L: Aplicación limitada, N: No tiene aplicación; A: Alto requerimiento de recursos, M: Medio requerimiento de recursos, B: Bajo requerimiento de recursos

Tabla 58.- Técnicas para evaluar el proceso de gestión de riesgos. Fuente: Elaboración propia

	También incluye:			Aplicabilidad		Recursos	
	Identificación del riesgo	Evaluación del riesgo	Control del riesgo	Aprobación del pre-proyecto	Aprobación del post-proyecto	Tiempo y/o coste	Experiencia requerida
Auditoría de verificación de gestión	N	N	N	P	F	B	M
Auditoría de capacidad de gestión	L	L	P	F	F	M	A
Auditoría de diligencia debida en	P	P	F	F	L	A	A

Nota: F: Aplicación buena-fuerte, P: Aplicación potencial, L: Aplicación limitada, N: No tiene aplicación. A: Alto requerimiento de recursos, M: Medio requerimiento de recursos, B: Bajo requerimiento de recursos

Anexo E.- Análisis Cuantitativo de la Autoridad del Canal de Panamá para el Programa de Ampliación del Tercer Juego de Esclusas

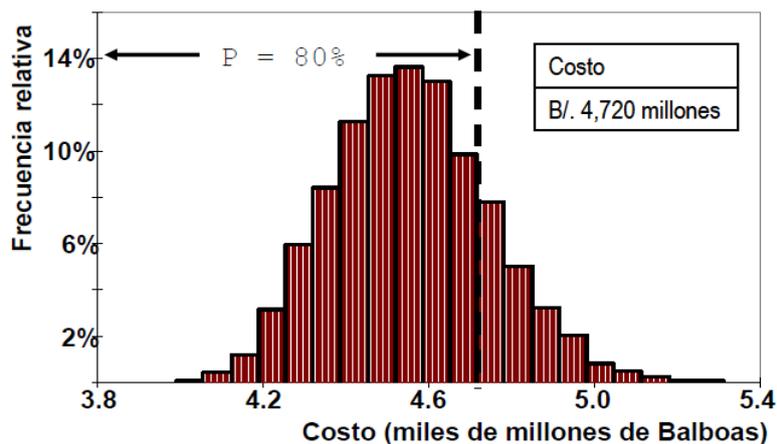
Este análisis es una síntesis de los documentos ACP (marzo, 2006 Alarcón, Luis F.; Asce, Dist.M.; Asce, M.; Ashley, David B.; Molenaar, Keith R.; Sucre de Hanily, Angelique; Ungo, Ricardo (2011). *Risk Planning and Management for the Panama Canal Expansion Program*.

La Autoridad del Canal de Panamá, de acuerdo con la duración y el coste de las actividades que componen el proyecto, estableció una estimación del presupuesto y cronograma total del proyecto mediante una simulación de Monte Carlo.

La simulación de Monte Carlo fue realizada tanto para el estudio de la duración total del proyecto como para el coste total del proyecto. Para ello, se estableció un nivel de confianza del 80% y se realizaron 3.000 iteraciones.

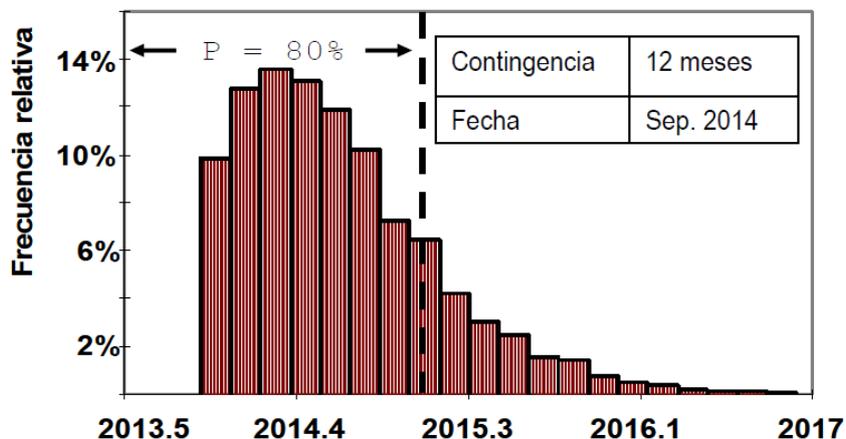
En lo que respecta a los sobrecostes, tal y como se muestra en la Figura 23 se obtuvo que el 80% de las veces el presupuesto del proyecto sería inferior a B/. 4.720 millones incluyéndose el valor de las contingencias, que representan el 21,8% y equivalen a B/. 1.030 millones.

Figura 23.- Coste del Programa de Ampliación incluyendo contingencia. Fuente: ACP (marzo, 2006)



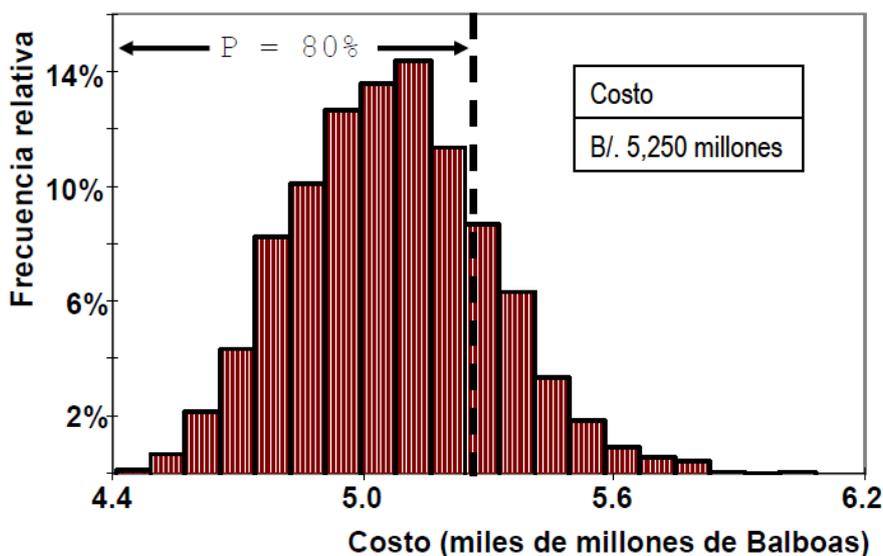
En cuanto al cronograma del proyecto, tal y como se observa en la Figura 24 se concluyó había una probabilidad del 80% de finalizar el proyecto en 2014, (teniendo en cuenta que esto serían 5 años, es decir, 60 meses), a este nivel, la contingencia sería de 12 meses.

Figura 24.- Fecha de Terminación del Programa de Ampliación del Canal. Fuente: ACP (marzo, 2006)



Finalmente, teniendo en cuenta los riesgos que producen retrasos y sobrecostes, la ACP añadió B/. 530 millones en concepto de inflación, obteniendo así el coste total del Programa de Ampliación B/. 5.250 millones, tal y como se muestra en la Figura 25.

Figura 25.- Coste del Programa, incluyendo contingencia e inflación. Fuente: ACP (marzo, 2006)



De esta forma la ACP tuvo el coste total del Programa de Ampliación. El coste de cada componente del Programa de Ampliación con el valor de contingencias y de inflación se muestra en la Tabla 59.

Tabla 59.- Coste por componentes del Programa de Ampliación. Fuente: Alarcón, Luis F.; Asce, Dist.M.; Asce, M.; Ashley, David B.; Molenaar, Keith R.; Sucre de Hanily, Angelique; Ungo, Ricardo (2011).

Componentes del Programa de Ampliación	Coste (millones de balboas)
Nuevas esclusas	
Esclusas del atlántico	1110
Esclusas del pacífico	1030
Contingencia para nuevas esclusas	590
Total para nuevas esclusas	2730
Tinas de reutilización de agua	
Tinas de reutilización de agua del atlántico	270
Tinas de reutilización de agua del pacífico	210
Contingencia para las tinas de reutilización de agua	140
Total para las tinas de reutilización de agua	620
Canales de acceso para nuevas esclusas	
Canales de acceso del atlántico (dragado)	70
Canales de acceso del pacífico (excavación seca)	400
Canales de acceso del pacífico (dragado)	180
Contingencia para canales de acceso	170
Total para los nuevos canales de acceso cerraduras	820
Existente mejoras canal de navegación	
Profundización ampliación de entrada del atlántico	30
Ensanchamiento de los canales del lago Gatún	90
La profundización y ampliación de la entrada del pacífico	120
Contingencia para mejoras de canal existentes	50
Total para mejoras en el canal de navegación	290
Mejoras en el suministro de agua	
Aumentar el nivel máximo del lago Gatún	30
La profundización del canal de navegación	150
Contingencia para mejoras en el suministro de agua	80
Total para mejoras en el suministro de agua	260
La inflación al punto medio de la construcción	530
Total	B/. 5250 millones