

**Modelo de madurez de gestión de riesgos aplicado a la PMO de una empresa de tecnología
para establecer acciones de mejora en la gerencia de proyectos en las etapas de planeación
y ejecución**

María Valeria Castaño Montoya

Asesor

Constanza Eugenia Posada Salazar

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería

Maestría en Gerencia de Proyectos

2026

Resumen

Este estudio examina cómo la madurez en la gestión de riesgos influye en el desempeño de proyectos tecnológicos, enfocándose en la Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) de una empresa de software y servicios de pagos electrónicos. Debido a los retos de complejidad, incertidumbre y riesgos en este sector, resulta crucial una gestión robusta para garantizar el éxito de los proyectos. A través de un análisis de causas raíz, se identificaron 28 factores que afectan negativamente la ejecución de los proyectos, entre ellos, la planificación inadecuada, fallas en la comunicación, recursos limitados y dependencia de proveedores externos. Para priorizar las causas más críticas, se utilizó el método HIT, destacando carencias significativas en la gestión de riesgos y evidenciando la necesidad de una estrategia más madura y proactiva.

El objetivo central de la investigación es evaluar el nivel de madurez en la gestión de riesgos de la PMO en la compañía de tecnología, utilizando modelos de madurez organizacionales como marco de referencia para identificar brechas y establecer mejoras. Este enfoque busca fortalecer las fases de planificación y ejecución de los proyectos mediante prácticas preventivas que permitan anticipar, mitigar y gestionar los riesgos de forma efectiva. Los resultados preliminares evidenciaron procesos reactivos, documentación desactualizada y falta de integración sistemática en la gestión de riesgos. De tal manera que, los hallazgos del estudio buscan promover un plan de mejora para lograr una transición hacia procesos predictivos y fundamentados en datos. Se espera que estas medidas incrementen la eficiencia en la ejecución de proyectos, reduzcan incumplimientos y mejoren la satisfacción del cliente. A largo plazo, estas medidas posicionarán a la PMO como un área estratégica de gran relevancia, consolidando su papel en la mejora del desempeño organizacional y la competitividad en el sector tecnológico. En conclusión, este trabajo identifica deficiencias en la gestión de riesgos y ofrece un modelo

adaptable para mejorar el desempeño de proyectos tecnológicos. Estas estrategias son aplicables a otras empresas del sector, promoviendo una cultura organizacional orientada al éxito sostenible y a la competitividad en mercados dinámicos.

Palabras clave: Gestión de riesgos, madurez organizacional, PMO, tecnología, planeación de proyectos.

Abstract

This study examines how risk management maturity influences the performance of technological projects, focusing on the Project Management Office (PMO) of a software and electronic payment services company. Given the challenges of complexity, uncertainty, and risks in this sector, robust management is crucial to ensuring project success. Through a root cause analysis, 28 factors negatively impacting project execution were identified, including inadequate planning, communication failures, limited resources, and reliance on external providers. To prioritize the most critical causes, the HIT method was applied, highlighting significant shortcomings in risk management and demonstrating the need for a more mature and proactive strategy.

The central objective of this research is to evaluate the level of risk management maturity within the PMO of the technology company, using organizational maturity models as a reference framework to identify gaps and establish improvements. This approach aims to strengthen the planning and execution phases of projects through preventive practices that enable effective risk anticipation, mitigation, and management. Preliminary results revealed reactive processes, outdated documentation, and a lack of systematic integration in risk management. Consequently, the study's findings seek to promote an improvement plan to transition toward predictive and data-driven processes. These measures are expected to enhance project execution efficiency, reduce non-compliance, and improve customer satisfaction. In the long term, these actions will position the PMO as a highly relevant strategic area, reinforcing its role in improving organizational performance and competitiveness in the technology sector. In conclusion, this study identifies deficiencies in risk management and offers an adaptable model to improve the performance of technological projects. These strategies are applicable to other companies in the

sector, promoting an organizational culture oriented towards sustainable success and competitiveness in dynamic markets.

Keywords: Risk management, organizational maturity, PMO, technology, project execution.

Tabla de Contenido

Introducción	15
Definición del Problema	19
Alineación del Proyecto con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).....	23
Justificación	25
Objetivos	28
Objetivo General.....	28
Objetivos Específicos.....	28
Marco Referencial.....	29
Antecedentes	29
Marco Teórico.....	30
Conceptos Fundamentales	31
Gestión de Riesgos como Factor clave Para la Entrega de Valor.....	33
La Gestión de Riesgos en Proyectos de Tecnología de la Información (TI)	34
Modelos de Madurez en Gestión de Riesgos	44
Madurez en Gestión de Riesgos y su Relación con el Desempeño de Proyectos.....	58
Enfoque Metodológico: El Estudio de Caso como Estrategia de Investigación.....	62
Métodos de Priorización: Herramienta de Impacto e Influencia (HIT).....	63
Fundamentos Metodológicos para la Validación de Instrumentos de Investigación.....	64
Marco Contextual.....	67
Descripción General de la Empresa	67
La Oficina de Gestión de Proyectos (PMO)	68
Caracterización de los Proyectos Gestionados	69

Contexto Problemático Específico.....	70
Metodología	71
Diseño del Estudio	71
Selección del Caso y Unidad de Análisis	72
Fuentes de Evidencia y Triangulación.....	72
Protocolo del Estudio de Caso	73
Estrategia de Análisis de Datos.....	73
Criterios de Calidad y Rigor Científico	74
Procedimiento de Recolección y Análisis de Datos	75
Relación de Objetivos, Actividades y Metodología	76
Cronograma de Actividades.....	80
Variables de Estudio	83
Indicadores Clave a Medir	83
Presupuesto	85
Alcance	86
Resultados de la Investigación.....	88
Diseño del Modelo de Madurez para la Gestión de Riesgos	88
Revisión y Análisis de Modelos de Madurez Existentes	88
Fundamentos y Selección del Modelo de Madurez Aplicables al Contexto	94
Criterios Clave para el Modelo de Madurez Aplicable a la Gestión de Riesgos.....	95
Propuesta del Modelo de Madurez para la PMO	100
Validación del Sistema de Evaluación.....	110
Resultados del Proceso de Validación del Modelo de Madurez y sus Instrumentos.....	111

Diagnóstico del Estado Actual de la Gestión de Riesgos en la PMO	119
Descripción de las Prácticas Actuales: Hallazgos a Partir de la Revisión Documental y Entrevistas.....	120
Evidencia de la Materialización de Riesgos: Análisis Cuantitativo y Cualitativo.....	124
Conclusión del Capítulo.....	136
Evaluación del Nivel de Madurez e Identificación de Brechas	136
Aplicación del Modelo de Madurez.....	137
Resultados: Determinación del Nivel de Madurez por Perspectiva.....	140
Triangulación de Evidencias y Determinación del Nivel de Madurez	146
Diagnóstico Integrado: Perfil de Madurez y Análisis Causal de las Brechas.....	149
Validación de los Hallazgos y Discusión Preliminar.....	155
Conclusión del Capítulo.....	157
Propuesta de Mejora para el Fortalecimiento de la Gestión de Riesgos.....	158
Priorización de Áreas de Mejora a partir del Diagnóstico	158
Diseño de Estrategias para la Mitigación de Brechas.....	163
Hoja de Ruta Futura: Estrategias para Brechas de Desarrollo Posterior	171
Plan de Implementación para las Acciones de Mejora	179
Validación de la Propuesta con Stakeholders Clave.....	182
Conclusión del Capítulo.....	187
Sistema de Monitoreo y Medición del Avance en la Madurez.....	189
Definición del Marco de Indicadores de Desempeño (KPIs)	189
Diseño del Sistema de Monitoreo y Reporte	193
Prueba Piloto y Validación del Sistema de Medición.....	194

Plan de Socialización, Capacitación y Sostenibilidad	195
Conclusión del Capítulo.....	196
Conclusiones.....	197
Limitaciones del Estudio y su Abordaje	198
Recomendaciones Trabajo Futuro	201
Bibliografía	204
Apéndice	210

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Riesgos que Pueden Materializarse en Proyectos de TI</i>	35
Tabla 2 <i>Aspectos Claves a Adoptar de los Modelos</i>	57
Tabla 3 <i>Clasificación de Proyectos por Magnitud</i>	69
Tabla 4 <i>Fuentes de Evidencia para la Recolección de Datos</i>	72
Tabla 5 <i>Actividades por cada Objetivo y la Metodología para el Desarrollo de cada Actividad</i>	76
Tabla 6 <i>Diagrama Cronológico y Relación de las Actividades por Fase</i>	80
Tabla 7 <i>Presupuesto para Desarrollo y Recursos Disponibles</i>	85
Tabla 8 <i>Análisis Comparativo de Modelos de Madurez en Gestión de Riesgos</i>	92
Tabla 9 <i>Modelo de Madurez Integrado para la PMO</i>	104
Tabla 10 <i>Kit de Instrumentos para Aplicación del Modelo</i>	108
Tabla 11 <i>Conversión de Puntuaciones Likert a Niveles de Madurez</i>	109
Tabla 12 <i>Resultados del CVI - Juicio de Expertos Internos</i>	112
Tabla 13 <i>Resultados del CVI - Juicio de Expertos Externos</i>	116
Tabla 14 <i>Triangulación de Evidencias sobre las Prácticas de Gestión de Riesgos</i>	122
Tabla 15 <i>Clasificación de Proyectos por Magnitud y Materialización de Riesgos</i>	125
Tabla 16 <i>Frecuencia de Materialización de Riesgos</i>	127
Tabla 17 <i>Impacto Cuantificado de los Riesgos Materializados por Proyecto</i>	132
Tabla 18 <i>Protocolo de Recolección de Datos</i>	139
Tabla 19 <i>Resultados Descriptivos del Cuestionario de Madurez (n=6)</i>	140
Tabla 20 <i>Síntesis de Hallazgos Documentales por Proyecto</i>	144
Tabla 21 <i>Matriz de Triangulación y Niveles Finales de Madurez</i>	146
Tabla 22 <i>Análisis Integral de Brechas de Madurez y su Impacto</i>	150

Tabla 23 <i>Matriz de Priorización de Brechas Utilizando el Método HIT Adaptado</i>	159
Tabla 24 <i>Estrategias Brecha #1</i>	163
Tabla 25 <i>Estrategias Brecha #2</i>	165
Tabla 26 <i>Estrategias Brecha #3</i>	169
Tabla 27 <i>Estrategia de Desarrollo de Capacidades en Tres Fases</i>	172
Tabla 28 <i>Hoja de Ruta de Desarrollo Brecha P1 – Stakeholders</i>	173
Tabla 29 <i>Hoja de Ruta de Desarrollo Brecha P3 – Análisis</i>	175
Tabla 30 <i>Hoja de Ruta de Desarrollo Brecha P5 – Gestión</i>	177
Tabla 31 <i>Criterios de Transición entre Fases</i>	178
Tabla 32 <i>Matriz RACI para las Estrategias Prioritarias</i>	181
Tabla 33 <i>Actividades de Socialización y Arranque (mes 1)</i>	184
Tabla 34 <i>Estrategia de Integración del PAM en Herramientas de Trabajo</i>	185
Tabla 35 <i>KPIs de Proceso para el Monitoreo de la Implementación</i>	190
Tabla 36 <i>KPIs de Resultado (Impacto en la Triple Restricción)</i>	191
Tabla 37 <i>KPIs de Madurez (Evaluación Periódica de Capacidades)</i>	192
Tabla M1 <i>Resumen Actividades de Aplicación del Piloto</i>	234
Tabla N1 <i>Plantilla de Plan de Acción de Mitigación (PAM)</i>	236
Tabla O1 <i>Diseño Tablero de Control para Gerencia</i>	239
Tabla O2 <i>Diseño Tablero de Control para PMO</i>	240
Tabla O3 <i>Diseño Tablero de Control para Dueños de Riesgos</i>	241
Tabla P1 <i>Plantilla de Minuta de la Sesión</i>	245
Tabla Q1 <i>Catálogo de Riesgos - Versión 1.0</i>	247
Tabla Q2 <i>Resumen de Riesgos por Categoría</i>	269

Tabla Q3 <i>Proceso de Actualización del Catálogo</i>	270
Tabla Q4 <i>Registro de Cambios del Catálogo</i>	270

Lista de Figuras

Figura 1 *Distribución Porcentual del Tipo de Impacto en la Triple Restricción* 134

Figura 2 *Perfil de Madurez de la PMO - Diagrama Radar*..... 149

Lista de Apéndices

Apéndice A <i>Diagrama de Árbol para Análisis de Causas Raíz</i>	210
Apéndice B <i>Análisis por Método HIT para Priorizar Causas Principales</i>	211
Apéndice C <i>Kit de Instrumentos Versión 1.0</i>	215
Apéndice D <i>Guía de Entrevistas A: Gerente de PMO / Alta dirección</i>	218
Apéndice E <i>Guía de Entrevistas B: Project Managers y Líderes Técnicos</i>	219
Apéndice F <i>Protocolo de Revisión Documental</i>	220
Apéndice G <i>Cuestionario 1: Validación con Expertos Internos</i>	222
Apéndice H <i>Cuestionario 2: Validación con Expertos Externos</i>	224
Apéndice I <i>Cuestionario de Diagnóstico Rápido de Madurez (25 Ítems). Versión 2</i>	227
Apéndice J <i>Glosario de Términos sobre Cuestionario de Diagnóstico</i>	230
Apéndice K <i>Guía de Entrevista A: Gerente de PMO / Alta Dirección. Versión 2</i>	232
Apéndice L <i>Guía de Entrevista B: Project Managers y Líderes Técnicos. Versión 2</i>	233
Apéndice M <i>Protocolo y Resultados del Estudio Piloto</i>	234
Apéndice N <i>Plantilla de Plan de Acción de Mitigación (PAM)</i>	236
Apéndice O <i>Mock-Up del Tablero de Control de Riesgos (Dashboard)</i>	239
Apéndice P <i>Guía para Sesión de Identificación de Riesgos en Kick-Off</i>	243
Apéndice Q <i>Catálogo Contextualizado de Riesgos para Proyectos de TI</i>	247

Introducción

La gestión de proyectos se ha convertido en un pilar fundamental para las organizaciones, considerando que la ejecución de proyectos les permite a las compañías alcanzar objetivos estratégicos y eventualmente adaptarse a los entornos cambiantes, propios de los mercados actuales. Del mismo modo, los proyectos son una fuente primordial de valor y de innovación. Sin embargo, los proyectos operan en entornos caracterizados por la complejidad y la incertidumbre, factores que incrementan la exposición a riesgos que pueden impactar negativamente el alcance, el costo y el cronograma. En este contexto, una gestión de riesgos efectiva desempeña un rol crucial, ya que prácticas estructuradas para identificar, analizar y mitigar riesgos permiten al equipo del proyecto y a las organizaciones cumplir con los objetivos establecidos y generar valor de manera eficiente.

Así pues, la gestión efectiva de los riesgos contribuye directamente al éxito de los proyectos al anticiparse a factores que puedan afectar negativamente los resultados para minimizar amenazas e identificar oportunidades de mejora y con lo cual, prevenir fallos y gastos imprevistos, mejorar la calidad y optimizar recursos. En ese sentido, algunos estudios han relacionado la gestión efectiva de riesgos tanto con una mayor previsibilidad, como con el aumento de la probabilidad de éxito en los proyectos. Otros autores por su parte relacionan la frecuente materialización de riesgos con el bajo nivel de madurez de la gestión de proyectos y de sus riesgos.

Este estudio se centra en analizar la relación entre la madurez en la gestión de riesgos y el éxito de los proyectos, con un enfoque particular en una empresa de tecnología que desarrolla soluciones de software y ofrece servicios de pagos e-commerce, donde la ejecución de proyectos se limita al desarrollo de integraciones para incorporar nuevas soluciones de pago, desarrollo de

nuevas aplicaciones para pagos y servicios de seguridad transaccional, así como, la actualización a sistemas, aplicaciones y servicios existentes. En este contexto, la madurez en la gestión de riesgos se entiende como el grado de desarrollo, efectividad y consistencia con el que la organización implementa y gestiona los procesos de identificación, análisis, mitigación, monitoreo y comunicación de riesgos.

A partir de la evaluación del nivel de madurez en la gestión de riesgos, se buscó diagnosticar las áreas de mejora relacionadas con la prevención y mitigación de riesgos en proyectos tecnológicos durante las etapas de planificación y ejecución. El foco en estas etapas es poco frecuente en las investigaciones sobre los temas tratados en el presente estudio, aportando una perspectiva práctica y puntual en fases que son críticas en proyectos tecnológicos. El objetivo fue diseñar e implementar acciones concretas que fortalezcan estos procesos, contribuyendo al desarrollo de prácticas más maduras y efectivas en la gestión de los riesgos. De este modo, los indicadores clave que permitieron medir el nivel de madurez en esta gestión incluyen la existencia de políticas y procedimientos documentados para la identificación, evaluación y mitigación de riesgos, la frecuencia de revisión de estos, la integración de riesgos en la planificación estratégica, el cumplimiento de plazos y presupuestos, la satisfacción de stakeholders, el uso de datos, el análisis predictivo y el grado de formalización de los procesos de gestión de riesgos.

Los resultados de esta investigación contribuyen a definir un marco de referencia que permite a la Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) identificar brechas en la capacidad de gestión de riesgos y establecer acciones específicas de mejora. Aunque existen múltiples estudios sobre gestión de riesgos en proyectos, pocos se centran específicamente en la evaluación del nivel de madurez en esta gestión en una PMO en el contexto de una empresa de tecnología,

aplicando el modelo de madurez ajustado específicamente a las particularidades de la gestión de proyectos en el e-commerce o pagos digitales. A diferencia de estudios teóricos, esta investigación propuso estrategias concretas para integrar mejores prácticas de gestión de riesgos en los procesos de la PMO, basadas en datos reales y brechas identificadas. Esto ayuda a incrementar la capacidad de la PMO para implementar prácticas preventivas en esta gestión. A largo plazo, se espera que estas mejoras impulsen un cambio organizacional hacia enfoques más proactivos, mejorando la efectividad en la gestión de proyectos tecnológicos y aumentando la probabilidad de éxito en los proyectos de desarrollo de software. Es decir, se busca fomentar un cambio cultural hacia la gestión predictiva de riesgos, promoviendo la integración de estas prácticas en todos los niveles de la organización.

Por lo tanto, el principal aporte de este proyecto aplicado fue el desarrollo de una propuesta de mejora específica para la PMO de la empresa caso de estudio. Esta propuesta, derivada del diagnóstico realizado, busca que la organización refuerce su competitividad, incremente la satisfacción del cliente y garantice la sostenibilidad de sus proyectos.

Este enfoque consolida su valor al relacionar de manera práctica la madurez en la gestión de riesgos con el desempeño de los proyectos tecnológicos, facilitando técnicas para impulsar un cambio cultural hacia una gestión predictiva. Para lograr este propósito y responder a la pregunta de investigación, se empleó una estrategia de estudio de caso único holístico en la PMO de la empresa, permitiendo un diagnóstico en profundidad del fenómeno en su contexto real. De esta manera, el proyecto contribuye a la construcción de una organización de alto desempeño, centrada en la mejora continua.

Asimismo, las estrategias desarrolladas pueden ser aplicables a empresas con características similares, promoviendo un impacto más amplio en la industria de tecnología y pagos digitales.

Definición del Problema

En el ámbito de la Gestión de Proyectos tecnológicos, la materialización de riesgos constituye uno de los principales factores de desviación en el alcance, costo y cronograma de las iniciativas, comprometiendo su éxito y el retorno de beneficios esperados. Estudios recientes señalan que la materialización frecuente de riesgos está estrechamente vinculada con bajos niveles de madurez en la gestión de proyectos y riesgos (Nikolaenko & Sidorov, 2023). Un nivel bajo de madurez implica un enfoque reactivo, donde los riesgos se abordan una vez materializados, mientras que niveles altos se caracterizan por procesos integrados, predictivos y basados en datos, lo que puede incrementar las probabilidades de éxito en los proyectos y fortalece la resiliencia organizacional. En este contexto, la evaluación del nivel de madurez en la gestión de riesgos se presenta como un enfoque estratégico para que las organizaciones comprendan su capacidad actual, identifiquen brechas y establezcan prácticas proactivas y robustas. Este estudio se centra en este desafío aplicado a la Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) de una empresa del sector de software y servicios de pagos electrónicos en Colombia, donde el impacto de los riesgos no gestionados se ha traducido en retrasos, sobrecostos y la pérdida de oportunidades de negocio concretas, afectando su competitividad.

La problemática descrita representa un desafío recurrente en la gestión de Proyectos de tecnología, donde la materialización de riesgos impacta significativamente los resultados. Un caso representativo de esta situación es el de la PMO de la empresa de tecnología objeto de este estudio. En este entorno específico, se enfrentan desafíos críticos relacionados con el incumplimiento de tiempos y objetivos en la ejecución de proyectos. Durante los últimos cuatro años, se han identificado situaciones recurrentes de materialización de riesgos, frecuentes controles de cambios en los proyectos y, en casos extremos, la cancelación de iniciativas

estratégicas de alto impacto. Un ejemplo de esto fue la suspensión de un proyecto clave que, de haberse implementado, habría generado un flujo significativo de ingresos basado en el volumen transaccional de los servicios de pago. Además, ha sido común que los proyectos excedan los plazos inicialmente estimados.

Estas situaciones adversas han derivado en consecuencias económicas negativas, incluyendo la pérdida de oportunidades de negocio, retrasos en la percepción de ingresos por demoras en la implementación de soluciones tecnológicas críticas y sobrecostos derivados de reprocesos y del uso prolongado de recursos. Estas problemáticas afectan la reputación de la empresa y disminuyen la confianza y satisfacción de los clientes. Por tanto, abordar estas dificultades de manera integral resulta crucial para garantizar una gestión de proyectos eficiente, fortalecer la alineación con los objetivos organizacionales y preservar la competitividad en un mercado tecnológico dinámico y exigente.

Para comprender mejor las causas de estas dificultades, se realizó un análisis de causas raíz (ver diagrama en el Apéndice A). Este análisis permitió descomponer la problemática en 28 causas y subcausas específicas que impactan en el desempeño de la gestión de proyectos en la PMO. Un hallazgo importante de este diagnóstico fue la identificación de siete categorías macro que agrupan estas fallas:

1. Gestión de Requerimientos y Alcance: Caracterizada por la falta de claridad en los requerimientos, criterios de aceptación indefinidos y cambios frecuentes sobre la marcha, lo que genera reprocesos y desviaciones constantes.
2. Dependencia Crítica de Proveedores Externos y Redes de Pago: Manifestada en la falta de prioridad de los proveedores para resolver problemas, la escalación de dudas sin

resolución, la disponibilidad limitada de ambientes de prueba y la lentitud en los tiempos de respuesta, creando cuellos de botella externos incontrolables.

3. Procesos de Comunicación y Gestión de Cambios Deficientes: Incluye problemas de comunicación entre equipos internos y externos, falta de capacidad de respuesta ágil a los cambios y resistencia al cambio dentro de los equipos, obstaculizando la alineación y adaptación.

4. Limitaciones en Capacidad Técnica y Recursos Humanos: Abarca la sobrecarga de trabajo de los desarrolladores, la falta de acompañamiento técnico especializado, la poca experiencia en aplicaciones específicas y la demora en la asignación de responsables, reflejando una subcapacitación y desbalance en la asignación de talento.

5. Fallas en Infraestructura y Ambientes de Desarrollo: Involucra la falta de ambientes de pruebas funcionales, servicios no funcionales por parte del proveedor y problemas constantes de conectividad, lo que impide el desarrollo y testing continuo.

6. Procesos Internos Burocráticos e Ineficientes: Se refiere a las demoras en procesos administrativos críticos para el proyecto, como la asignación de accesos, autorizaciones y la complejidad de los procesos contractuales, que añaden tiempos muertos no previstos.

7. Falta de Integración de Aprendizajes y Priorización: Evidenciada por la deficiente integración de lecciones aprendidas en proyectos anteriores y la falta de priorización clara en procesos críticos, lo que genera errores continuos y difumina el foco.

El análisis de priorización preliminar mediante el método HIT (Hierarchical Influence Technique o Técnica de Influencia Jerárquica), cuyos resultados detallados se presentan en el Apéndice B, confirmó que las causas de mayor impacto se concentran en cuatro grupos: la falta de claridad en requerimientos, las expectativas cambiantes de los clientes, la sobrecarga del equipo de desarrollo y los cambios frecuentes de alcance. Este diagnóstico resalta la complejidad

e interconexión de los problemas enfrentados y subraya la necesidad imperante de una intervención estructurada que fortalezca la capacidad de la organización para anticipar, gestionar y mitigar proactivamente estos riesgos.

Considerando lo planteado previamente, la gestión de riesgos juega un rol integral en la capacidad organizacional y de la PMO para identificar, evaluar, mitigar y monitorear factores que afectan los proyectos. La efectividad de estas prácticas no solo está directamente relacionada con el nivel de madurez de los procesos implementados sino también con la socialización y apropiación de estas prácticas a todo nivel de la organización. Cuando los principios de la gestión de los riesgos son entendidos y aplicados por los actores implicados, desde la alta dirección hasta los ejecutores, se logra la capacidad para adaptarse ágilmente a escenarios imprevistos. Esto resalta la importancia de migrar de enfoques reactivos hacia sistemas más integrados y proactivos.

La madurez en la gestión de riesgos no solo permite identificar de manera precisa las causas de los problemas, sino que facilita la implementación de soluciones prácticas y sostenibles que promuevan un control preventivo y estrategias de mitigación de largo plazo.

Dada la recurrencia e impacto cuantificable de estos problemas, como los retrasos reiterados y los sobrecostos, se hace imperativo no solo identificar las causas, sino evaluar la capacidad organizacional actual para gestionarlas. Esto permitió diseñar una ruta de mejora.

En este marco, los modelos de madurez organizacional ofrecen prácticas para comparar procesos internos con estándares definidos o buenas prácticas reconocidas. Esto les permite evaluar su situación actual, identificar brechas y trazar un camino claro hacia la mejora continua. Como lo señalan Hartono et al. (2019), estructurar un modelo de madurez enfocado en la gestión de riesgos no solo ayuda a definir procesos más sólidos, sino que también potencia la capacidad

de las organizaciones para incrementar el rendimiento de los proyectos y alcanzar los objetivos estratégicos de manera consistente.

Dado lo anterior, se plantearon las siguientes hipótesis para guiar el análisis:

HPS1: La evaluación del nivel de madurez en la gestión de riesgos en proyectos de tecnología gestionados por la PMO permite identificar y establecer recomendaciones y mejores prácticas que optimicen la capacidad organizacional para anticipar, mitigar y responder eficazmente a riesgos, impulsando una ejecución más eficiente y el éxito de los proyectos.

HPS2: En una organización de desarrollo de software, los proyectos que son gestionados con altos niveles de madurez en la gestión de riesgos tienen una probabilidad significativamente mayor de éxito en términos de plazos, presupuesto, calidad y satisfacción del cliente, en comparación con aquellos que tienen un nivel bajo de madurez en la gestión de riesgos.

Pregunta de Investigación

Con base en lo anterior, surge la siguiente pregunta de investigación que orientará este estudio, ¿Cómo puede un modelo de madurez organizacional enfocado en la gestión de riesgos mejorar el desempeño de los proyectos de desarrollo de software en las fases de planeación y evaluación?

Alineación del Proyecto con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

El presente proyecto aplicado atiende a los lineamientos institucionales de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) en su compromiso con la Agenda 2030 de las Naciones Unidas (Naciones Unidas, 2015), contribuyendo así a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). La investigación, centrada en el fortalecimiento de la gestión de riesgos en proyectos de tecnología, incide en dos objetivos. En primer lugar, con el ODS 9 (Industria, Innovación e Infraestructura), al proponer un modelo de madurez que fomenta la innovación y busca construir

organizaciones resilientes a través de una gestión de riesgos más robusta en el sector tecnológico. En segundo lugar, se relaciona con el ODS 12 (Producción y Consumo Responsables) al fomentar prácticas de gestión de riesgos que optimizan el uso de recursos (tiempo, presupuesto, talento humano), lo cual se traduce en una ejecución de proyectos más eficiente con menor desperdicio y sobrecostos.

Justificación

En la empresa de tecnología objeto del estudio, la materialización de riesgos en los proyectos ha tenido un impacto importante y cuantificable en los resultados, afectando directamente la triple restricción (alcance, tiempo y costo). Un diagnóstico basado en el análisis de 31 proyectos ejecutados revela que el 74% de los proyectos (23 de 31) analizados sufrieron afectaciones por al menos un riesgo materializado, siendo esta condición una regla general para los proyectos grandes (100% de tasa) y medianos (88.9%), lo que sugiere una correlación entre la magnitud del proyecto y la probabilidad de sufrir impactos.

Las consecuencias han sido críticas: el 83% de los proyectos impactados (19 de 23) experimentaron retrasos, con un promedio de 20 semanas (5 meses) de desviación respecto al cronograma base, incluyendo casos extremos que superaron el año de atraso. Adicionalmente, el 61% (14 de 23) incurrió en sobrecostos, con una desviación presupuestaria promedio del 74%, y un 30% (7 de 23) registró cambios no planificados en el alcance. Este escenario deriva en una afectación financiera, representando un incremento significativo en el presupuesto inicial y retrasando la obtención de beneficios e ingresos para la organización.

Estas deficiencias evidenciadas a nivel de gestión de proyectos subrayan la relevancia de evaluar el nivel de madurez en la gestión de riesgos en la compañía. La literatura reciente corrobora esta necesidad, ya que investigaciones como las citadas por Chapman (2019) han demostrado que una madurez avanzada en gestión de riesgos está correlacionada con una mejora significativa en el desempeño de los proyectos. Estos trabajos, con un enfoque moderno que incorpora variables de contexto y complejidad, permiten capturar de manera más efectiva el impacto real de las prácticas de gestión. Es el caso de Raz et al. (2002), quienes identifican que los proyectos con una implementación sistemática de gestión de riesgos tienen un desempeño

superior, específicamente en reducción de costos y mejora en la previsibilidad de los resultados. Zwikael & Ahn (2011) concluyeron que los procesos formales y la implementación de modelos de madurez aumentan la probabilidad de éxito, mientras que Rabechini Junior & Monteiro de Carvalho (2013) e Irimia-Diéguez et al. (2014) evidenciaron empíricamente que la madurez influye positivamente en el cumplimiento de tiempo, costo y calidad, especialmente en entornos complejos.

De acuerdo con estos enfoques, mayores niveles de madurez pueden permitir la eliminación de riesgos de alto impacto (Backlund et al., 2014), lo que puede significar beneficios económicos importantes y reales para las compañías (Nikolaenko & Sidorov, 2023). Un nivel bajo de madurez implica que los riesgos son abordados de manera reactiva, en contraposición con los niveles elevados que se asocian con procesos predictivos que contribuyen al éxito de los proyectos.

Considerando el impacto de las problemáticas previamente analizadas, proponer una evaluación del nivel de madurez en gestión de riesgos permitió:

1. Diagnosticar las áreas de mejora relacionadas con la prevención y mitigación de riesgos en proyectos de tecnología, con foco en las fases de planeación y evaluación donde se originan la mayoría de las fallas identificadas.
2. Diseñar acciones concretas para fortalecer los procesos de planificación y ejecución de proyectos, mediante prácticas de gestión de riesgos cada vez más maduras, con lo cual incrementar la probabilidad de éxito en los proyectos de tecnología.
3. Implementar estrategias basadas en evidencia para reducir la probabilidad de incumplimientos y mejorar la eficiencia en la ejecución de los proyectos de desarrollo de software gestionados por la PMO.

En línea con lo anterior, este estudio propone abordar los factores y problemas que afectan el desempeño de los proyectos tecnológicos desde una perspectiva basada en la gestión de riesgos, particularmente en las etapas de planeación y ejecución. La evaluación de la madurez permitió establecer un marco de referencia para identificar brechas en la capacidad de la PMO para gestionar riesgos de manera proactiva en los proyectos de tecnología.

Con base en este diagnóstico, se espera que la implementación de las estrategias propuestas permita:

Promover un cambio organizacional enfocado en la PMO hacia prácticas preventivas y proactivas, superando el enfoque reactivo actual.

A mediano y largo plazo, reducir los retrasos e incumplimientos, mejorando la calidad y confiabilidad de los entregables.

Con esto, la compañía podrá fortalecer su competitividad en el mercado y generar un impacto positivo en la satisfacción del cliente y la sostenibilidad de sus proyectos, partiendo de un área clave como es la PMO para construir una organización de alto desempeño.

Objetivos

Objetivo General

Proponer un marco de evaluación basado en un modelo de madurez para la gestión de riesgos en la PMO de la empresa caso de estudio, que permita diagnosticar capacidades, identificar brechas y definir estrategias de mejora para las fases de planificación y ejecución de proyectos.

Objetivos Específicos

Diseñar un modelo de madurez para la gestión de riesgos, aplicable a la PMO de la empresa caso de estudio.

Caracterizar el estado actual y las prácticas de gestión de riesgos en la PMO, mediante un estudio de caso en una empresa de Tecnología.

Aplicar y validar el modelo de madurez propuesto en la empresa caso de estudio para evaluar el nivel de capacidades actuales e identificar brechas en los procesos de gestión de riesgos durante la planificación y ejecución de proyectos.

Formular un conjunto de estrategias de mejora, derivadas de la evaluación del caso de estudio, dirigido a incrementar el nivel de madurez en la gestión de riesgos en la PMO.

Definir un marco de indicadores de desempeño (KPIs) para monitorear la efectividad de la implementación de las estrategias de mejora propuestas y medir el avance en el nivel de madurez de la gestión de riesgos.

Marco Referencial

Antecedentes

De acuerdo con la búsqueda realizada en las bases de datos como Scopus, ScienceDirect y EBSCO disponibles en la página de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia se identificó la necesidad de mejorar la gestión de riesgos en proyectos como un factor crítico para el éxito de proyectos, particularmente en el cumplimiento de plazos y costos y sostenibilidad. Cerca de 20 artículos estudiados son relevantes para la gestión de riesgos en proyectos. De estos, un segmento minoritario se especializa en proyectos de Software, destacando la necesidad de más investigación aplicada a este sector.

La gestión de riesgos ha evolucionado como una parte clave dentro de la gestión de proyectos, especialmente en sectores puntuales como el desarrollo de software. Desde la década de 1980, con la difusión de metodologías como el PMBOK (Project Management Body of Knowledge) del PMI, se ha reconocido la importancia de gestionar los riesgos de manera proactiva para asegurar el éxito de los proyectos (Project Management Institute, 2021).

El desarrollo de software, particularmente, es intrínsecamente riesgoso debido a elementos como la rápida evolución de la tecnología, la incertidumbre en los requisitos del cliente y la necesidad de tiempos cortos. Estudios de su momento como los de Boehm (1991) y Charette (1996) resaltaban cómo una gestión de riesgos eficaz puede reducir las probabilidades de fracaso en proyectos de software, mejorando la calidad del producto final y la satisfacción del cliente.

Por su parte, conceptos asociados a la gestión de riesgos, como la madurez y modelos de madurez se originaron en la década de 1990 con el desarrollo del Capability Maturity Model (CMM) por el Software Engineering Institute (SEI) para mejorar los procesos de desarrollo de

software. Este modelo sirvió como punto de partida para modelos específicos para la gestión de riesgos como el Project Risk Maturity Model (PRMM) y el Risk Maturity Model (RMM), que ofrecen marcos para evaluar y mejorar las capacidades de gestión de riesgos en proyectos (Paulk et al., 1993).

Se han identificado aplicaciones de los modelos de madurez en la industria del software, donde empresas líderes han adoptado modelos de madurez para evaluar y mejorar sus prácticas de gestión de riesgos. Por ejemplo, Microsoft y IBM han utilizado modelos como el CMMI (Capability Maturity Model Integration) para integrarse con la gestión de riesgos, logrando mejoras en la entrega de proyectos (Chrissis et al., 2011).

Así mismo, investigaciones recientes, como las de Hopkinson (2011) y Hillson (2023), han demostrado que las organizaciones que evalúan y mejoran continuamente su madurez en gestión de riesgos son más exitosas en la entrega de proyectos. En estos estudios se destaca cómo los modelos de madurez ayudan a identificar debilidades y proporcionan unas pautas o rutas para el desarrollo de capacidades organizacionales.

Según lo evidencia en la literatura, un desafío interesante en la medición de la madurez es la necesidad de adaptación de los modelos a las particularidades o características de cada organización. Los estudios sugieren que los modelos de madurez deben ser flexibles y permitir personalización para reflejar las peculiaridades del sector y el contexto organizacional, como lo han explorado Fleming & Koppelman (2016).

Marco Teórico

A través del marco teórico que se presenta a continuación, se establecen los conceptos básicos necesarios para comprender cómo va a ser el desarrollo de este estudio, el cual requirió iniciar con el análisis de las prácticas actuales de la oficina de proyectos (PMO) en cuanto a la

gestión de los riesgos y posteriormente, a través del diagnóstico y evaluación del nivel actual de madurez de esta gestión en las fases de planeación y ejecución de los proyectos, se establecieron estrategias para mejorar la eficiencia de estos. Lo anterior, considerando la pertinencia de una gestión de riesgos eficiente en la gerencia de proyectos.

Conceptos Fundamentales

Para comprender la problemática abordada es clave definir los pilares conceptuales que sustentan esta investigación.

La **gestión** se entiende como el proceso de planificar, organizar, dirigir y controlar los recursos de una organización con el fin de lograr los objetivos de manera eficiente y efectiva (Koontz & Weihrich, 1990). Es la función administrativa que articula todas las actividades de la organización.

Dentro de las unidades de trabajo que se gestionan a nivel organizacional, se encuentran los **proyectos**. Un proyecto es un esfuerzo temporal emprendido para crear un producto, servicio o resultado único (Project Management Institute, 2017). A diferencia de las operaciones diarias o periódicas, un proyecto tiene un inicio y un fin determinados, y busca cumplir unos objetivos específicos dentro de definiciones de alcance, tiempo, costo y calidad.

La **gestión de proyectos** es, por lo tanto, la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con sus requisitos. Consiste en dirigir los recursos desde el inicio hasta la finalización del proyecto, guiándolo a través de las distintas fases de iniciación, planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre que lo componen.

Para estandarizar las prácticas de gestión asociadas a los proyectos, muchas organizaciones establecen una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO, por sus siglas en inglés de

Project Management Office). La PMO es una estructura o entidad organizacional que centraliza y coordina la gestión de los proyectos. Sus funciones clave incluyen establecer metodologías y estándares de gestión, proporcionar plantillas y herramientas, supervisar el desempeño, gestionar recursos compartidos y asegurar que los proyectos se alineen con la estrategia organizacional (Aubry et al., 2007).

Uno de los factores críticos que la gestión de proyectos debe abordar continuamente es la incertidumbre, la cual se materializa a través de los **riesgos**. En el contexto de proyectos, un riesgo es un evento o condición incierta que, si ocurre, tiene un efecto positivo o negativo en al menos uno de los objetivos del proyecto, como el alcance, el tiempo, el costo o la calidad (Project Management Institute, 2021). Un riesgo no es problema en el momento, sino un problema en potencia que puede ser anticipado y gestionado.

Por lo tanto, la **gestión de riesgos** es el proceso sistemático de identificar, analizar, planificar respuestas y monitorear los riesgos con el objetivo de aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos (oportunidades) y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos adversos (amenazas) para el proyecto (Project Management Institute, 2021).

Finalmente, la **gestión de riesgos en proyectos** es la integración de estos procesos dentro de las etapas de la gestión de proyectos. Se convierte en una disciplina que, cuando se aplica de manera proactiva desde las etapas iniciales de planificación, permite anticiparse a los problemas, asignar contingencias e incrementar las probabilidades de éxito del proyecto.

Establecidos estos fundamentos, se procedió a analizar y profundizar en temas de la gestión de riesgos, el concepto de madurez y la definición del modelo propicio según el contexto de la organización.

Gestión de Riesgos como Factor clave Para la Entrega de Valor

La gestión de riesgos comenzó a formalizarse en la década de 1980, donde tuvo enfoque en sectores como la construcción, manufactura y servicios financieros. En este periodo, predominaba un enfoque reactivo, ya que las consecuencias de no gestionar riesgos no eran críticas (Nikolaenko & Sidorov, 2023). Sin embargo, a medida que los proyectos ganaron complejidad y su impacto en el desempeño organizacional se fue haciendo más evidente, se reconoció la necesidad de enfoques proactivos. Durante la década de 2000, se integraron formalmente los procesos de gestión de riesgos en la gestión de proyectos, impulsados por modelos como el PMI Risk Management Standard (2004) (Hartono et al., 2019). Esta evolución dio lugar a estándares internacionales como la ISO 31000 (International Organization for Standardization, 2018), que proporcionan lineamientos estructurados para la gestión de riesgos. Esta transición también definió las etapas clave del proceso: identificación, análisis, evaluación, mitigación y monitoreo continuo (Nikolaenko & Sidorov, 2023).

Esta evolución evidencia que la gestión de riesgos ha pasado de ser una práctica reactiva para convertirse en un componente estratégico de la dirección de proyectos. En este marco, resulta relevante profundizar en el rol que la gestión de riesgos desempeña en la entrega de valor, lo cual llega a ser un objetivo primordial de cualquier iniciativa empresarial. Acorde con el Project Management Institute (2021), el valor es un indicador fundamental del éxito de un proyecto. Las organizaciones ejecutan proyectos para alcanzar objetivos estratégicos, por lo que cualquier demora o desvío en su ejecución retrasa la materialización de ese valor para los clientes y para la propia organización. En este contexto, la incertidumbre y los riesgos corresponden a la principal barrera para su éxito.

En línea con lo anterior, el Estándar para la Dirección de Proyectos (PMBOK® *Guide*) indica que las PMO hacen parte de un sistema que permite la entrega de valor a las organizaciones, por lo que las PMO efectivas realizan contribuciones importantes para aportar a este sentido (Project Management Institute, 2021). En este sentido, este estudio busca que la PMO sea protagonista de una transición donde el manejo asertivo de los riesgos se posicione como factor decisivo para el éxito de los proyectos. Una gestión de riesgos ejecutada de manera eficaz es fundamental para la ejecución de proyectos (Chapman, 2011) . Por lo tanto, el desafío no radica únicamente en el entendimiento de los procesos básicos de la gestión de riesgos, sino en implementarlos de tal manera que se garantice su efectividad. Esto implica evaluar y mejorar continuamente la capacidad de la organización para gestionar la incertidumbre, concepto que introduce directamente la necesidad de medir la madurez en la gestión de riesgos, tema que se desarrolla en secciones posteriores.

En definitiva, la gestión de riesgos se convierte en una disciplina que, cuando se aplica de manera proactiva desde las etapas iniciales de planificación, permite anticiparse a los problemas, asignar contingencias e incrementar las probabilidades de éxito del proyecto.

La Gestión de Riesgos en Proyectos de Tecnología de la Información (TI)

Bajo estos conceptos, se enmarca la pertinencia que tiene la gerencia de riesgos en los proyectos y su influencia en una ejecución exitosa al minimizar la probabilidad e impacto de eventos negativos.

La relevancia de la gestión de riesgos es transversal, pero adquiere una capa adicional de complejidad en los Proyectos de Tecnologías de la Información (TI, por sus siglas en español). De acuerdo con Nikolaenko & Sidorov (2023) los proyectos de TI están expuestos a 105 riesgos que pueden materializarse, independientemente de su escala, complejidad, métodos de gestión y

número de participantes. La Tabla 1 resume los riesgos descritos por estos autores. Esta clasificación que abarca desde riesgos comerciales y de cumplimiento hasta riesgos específicos del proyecto, expone el entorno de alta incertidumbre en el que operan estas iniciativas.

Tabla 1

Riesgos que Pueden Materializarse en Proyectos de TI

No.	Tipo de riesgo	Nombre del riesgo
Riesgo 1	Riesgos comerciales	Riesgo de que el trabajo realizado (servicio prestado, bienes entregados) no cumpla con las expectativas del usuario (cliente)
Riesgo 2	Riesgos comerciales	Riesgo de baja participación del usuario (cliente) en el proceso de realización del trabajo (prestación de un servicio, suministro de bienes)
Riesgo 3	Riesgos comerciales	Riesgo de que el trabajo realizado (servicio prestado, bienes entregados) no tenga el efecto comercial esperado
Riesgo 4	Riesgos comerciales	Riesgo de que los competidores influyan en el progreso del trabajo (prestación de servicios, entrega de bienes)
Riesgo 5	Riesgos comerciales	Riesgo de que los bienes sustitutos afecten el progreso del trabajo (prestación de un servicio, entrega de bienes)
Riesgo 6	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de que el cliente no tenga una cultura corporativa, empleados y experiencia para hacer negocios en un único espacio de información
Riesgo 7	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de que el cliente no tenga procedimientos corporativos establecidos para el intercambio de información
Riesgo 8	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de que no haya especialistas clave y calificados en el lado del cliente
Riesgo 9	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de que haya una reestructuración del cliente
Riesgo 10	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de baja participación del cliente en el proceso de realización del trabajo (prestación del servicio)

No.	Tipo de riesgo	Nombre del riesgo
Riesgo 11	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de ausencia de una visión común del producto final entre las partes interesadas
Riesgo 12	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de que no todas las partes interesadas del cliente estén incluidas en los documentos del proyecto
Riesgo 13	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de que el objeto del contrato esté formulado de manera imprecisa y/o formalizado incorrectamente
Riesgo 14	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de formulación incorrecta o imprecisa en el texto del contrato
Riesgo 15	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de calificación incorrecta del tipo de transacción
Riesgo 16	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de que la especificación sea incompleta, poco confiable y/o no cumpla con los estándares nacionales
Riesgo 17	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de ausencia de comunicación con el cliente
Riesgo 18	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de que el cliente no proporcione o proporcione con gran retraso la información necesaria para la ejecución del trabajo
Riesgo 19	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de que la transacción entre las partes sea inválida
Riesgo 20	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de cambios en los requisitos durante el curso del trabajo
Riesgo 21	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de que, durante la ejecución, el contratista no pueda cumplir por sí mismo las obligaciones del contrato
Riesgo 22	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de que el contratista revele fuentes ocultas de costos adicionales no identificadas en la etapa de planificación
Riesgo 23	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de pérdida y/o daño a equipos electrónicos y otros bienes por incendio, inundación, etc.
Riesgo 24	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de pérdida y/o daño a equipos electrónicos y otros bienes por acciones ilegales de terceros

No.	Tipo de riesgo	Nombre del riesgo
Riesgo 25	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de falta de comunicación con el subcontratista
Riesgo 26	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de que el resultado del subcontratista no cumpla las expectativas de las partes interesadas
Riesgo 27	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de que se materialicen circunstancias de fuerza mayor que afecten significativamente el progreso del trabajo
Riesgo 28	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de que el contratista oculte o distorsione información sobre el estado real de los hechos al cliente
Riesgo 29	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de que el contratista (ejecutor) no cumpla sus obligaciones contractuales
Riesgo 30	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de que el trabajo realizado (servicio prestado) no cumpla las expectativas del cliente
Riesgo 31	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de que el cliente rechace aceptar el trabajo realizado (servicio prestado)
Riesgo 32	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de cambios en las normas de la legislación vigente
Riesgo 33	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de violación de las normas de la legislación vigente
Riesgo 34	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de multas por incumplimiento de la legislación vigente
Riesgo 35	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de difusión de información que dañe la reputación del contratista (ejecutor)
Riesgo 36	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de espionaje industrial
Riesgo 37	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de fuga de información confidencial
Riesgo 38	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de retraso en el pago por el trabajo realizado (servicio prestado) por el contratista
Riesgo 39	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de que el cliente se niegue a pagar por el trabajo realizado (servicio prestado)

No.	Tipo de riesgo	Nombre del riesgo
Riesgo 40	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de imposibilidad de terminar la transacción de manera anticipada y unilateral
Riesgo 41	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de que las partes no negocien la distribución de ahorros obtenibles
Riesgo 42	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de limitación para acuerdos de sublicencia posteriores
Riesgo 43	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de terminación del contrato en la «cadena de sublicencias»
Riesgo 44	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de creación de una obra derivada no deseada
Riesgo 45	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de cobro de indemnización por el titular de derechos por el uso de sus derechos exclusivos sobre resultados de actividad intelectual
Riesgo 46	Riesgos de cumplimiento	Riesgos asociados al derecho exclusivo sobre el resultado de la actividad intelectual
Riesgo 47	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de que el titular de derechos (autor) prohíba el uso del resultado de la actividad intelectual
Riesgo 48	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de imposibilidad de reconocer el derecho exclusivo sobre el resultado de la actividad intelectual al titular (autor)
Riesgo 49	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de acción legal por parte del cliente/contratista (ejecutor, proveedor)
Riesgo 50	Riesgos de cumplimiento	Riesgo de demanda por parte del subcontratista
Riesgo 51	Riesgos de Proyecto	Riesgo de que el gerente de proyecto no tenga conocimientos, habilidades y experiencia
Riesgo 52	Riesgos de Proyecto	Riesgo de que los participantes del proyecto no tengan los conocimientos, habilidades y experiencia necesarios para implementar los requisitos
Riesgo 53	Riesgos de Proyecto	Riesgo de falta de herramientas de gestión de proyectos en el proyecto

No.	Tipo de riesgo	Nombre del riesgo
Riesgo 54	Riesgos de Proyecto	Riesgo de que se pierda información sobre riesgos materializados que el gerente de proyecto pueda necesitar en proyectos posteriores
Riesgo 55	Riesgos de Proyecto	Riesgo de involucrar a un gerente de proyecto con formación profesional en gestión de proyectos
Riesgo 56	Riesgos de Proyecto	Riesgo de involucrar a un gerente de proyecto con más de 2 años de experiencia en gestión de proyectos
Riesgo 57	Riesgos de Proyecto	Riesgo de que el gerente de proyecto forme el equipo del proyecto de manera independiente
Riesgo 58	Riesgos de Proyecto	Riesgo de involucrar a un trabajador altamente calificado en el proyecto
Riesgo 59	Riesgos de Proyecto	Riesgo de que los participantes del proyecto no entiendan qué resultado se debe obtener al final del proyecto
Riesgo 60	Riesgos de Proyecto	Riesgo de que, en realidad, el trabajo de diseño resulte mucho más difícil de lo previsto inicialmente
Riesgo 61	Riesgos de Proyecto	Riesgo de sobreestimación de la calidad por parte del gerente de proyecto
Riesgo 62	Riesgos de Proyecto	Riesgo de que los participantes del proyecto cometan errores en la implementación (fallos)
Riesgo 63	Riesgos de Proyecto	Riesgo de conflicto de intereses entre las partes interesadas
Riesgo 64	Riesgos de Proyecto	Riesgo de conflicto entre el gerente de proyecto y las partes interesadas (ej. cliente, miembros del equipo, etc.)
Riesgo 65	Riesgos de Proyecto	Riesgo del efecto Cassandra, es decir, exceso de canales de comunicación que transmiten información actualizada
Riesgo 66	Riesgos de Proyecto	Riesgo de coordinación prolongada de información por partes interesadas en el desarrollo de decisiones de gestión
Riesgo 67	Riesgos de Proyecto	Riesgo de retrasos significativos en obtener respuestas a preguntas entre participantes del proyecto

No.	Tipo de riesgo	Nombre del riesgo
Riesgo 68	Riesgos de Proyecto	Riesgo de que el gerente de proyecto cometa un error al estimar la duración del trabajo del proyecto
Riesgo 69	Riesgos de Proyecto	Riesgo de clasificación incorrecta de tareas por parte del gerente de proyecto
Riesgo 70	Riesgos de Proyecto	Riesgo de pérdida y/o falta de control por parte del gerente de proyecto
Riesgo 71	Riesgos de Proyecto	Riesgo de falta de interés entre los participantes del proyecto en la finalización exitosa del proyecto
Riesgo 72	Riesgos de Proyecto	Riesgo de falta de interés entre los participantes del proyecto en la finalización exitosa del proyecto
Riesgo 73	Riesgos de Proyecto	Riesgo de baja productividad laboral del gerente de proyecto
Riesgo 74	Riesgos de Proyecto	Riesgo de baja productividad laboral entre los participantes del proyecto
Riesgo 75	Riesgos de Proyecto	Riesgo de que el gerente de proyecto cometa un error al estimar el costo del trabajo del proyecto
Riesgo 76	Riesgos de Proyecto	Riesgo de que el gerente de proyecto cometa un error al estimar los recursos
Riesgo 77	Riesgos de Proyecto	Riesgo de que los participantes del proyecto no estimen correctamente los costos laborales necesarios para completar el trabajo de diseño
Riesgo 78	Riesgos de Proyecto	Riesgo de que los participantes del proyecto no descompongan correctamente el trabajo de diseño
Riesgo 79	Riesgos de Proyecto	Riesgo de cambio en la lista de participantes del proyecto durante la implementación
Riesgo 80	Riesgos de Proyecto	Riesgo de cambio en el alcance del proyecto
Riesgo 81	Riesgos de Proyecto	Riesgo de calidad del proyecto

No.	Tipo de riesgo	Nombre del riesgo
Riesgo 82	Riesgos de Proyecto	Riesgo de un ambiente socio-psicológico negativo
Riesgo 83	Riesgos de Proyecto	Riesgo de comunicación insuficiente entre los participantes del proyecto
Riesgo 84	Riesgos de Proyecto	Riesgo de que el tiempo real de trabajo de los participantes sea inferior a 8h diarias
Riesgo 85	Riesgos de Proyecto	Riesgo de no considerar vacaciones y días festivos al crear el plan del proyecto
Riesgo 86	Riesgos de Proyecto	Riesgo de tiempo de inactividad de los recursos laborales
Riesgo 87	Riesgos de Proyecto	Riesgo de acciones descoordinadas por parte de los participantes del proyecto
Riesgo 88	Riesgos de Proyecto	Riesgo de que el número de participantes del proyecto no supere las 6 personas
Riesgo 89	Riesgos de Proyecto	Riesgo de involucrar expertos y asesores externos en el proyecto
Riesgo 90	Riesgos de Proyecto	Riesgo de falta de recursos necesarios para la implementación del trabajo de diseño
Riesgo 91	Riesgos de Proyecto	Riesgo de sobrecarga de recursos laborales (ej., por horas extras, etc.)
Riesgo 92	Riesgos de Proyecto	Riesgo de malversación de recursos limitados del proyecto
Riesgo 93	Riesgos de Proyecto	Riesgo de falta de reservas necesarias para asumir riesgos materializados
Riesgo 94	Riesgos de Proyecto	Riesgo de uso de tecnologías no utilizadas previamente por los participantes (ej., lenguajes de programación, etc.)
Riesgo 95	Riesgos de Proyecto	Riesgo de corte de energía eléctrica
Riesgo 96	Riesgos de Proyecto	Riesgo de colaboración entre el líder y los participantes del proyecto

No.	Tipo de riesgo	Nombre del riesgo
Riesgo 97	Riesgos de Proyecto	Riesgo de uso de tecnologías obsoletas por los participantes del proyecto
Riesgo 98	Riesgos de Proyecto	Riesgo de participación de los miembros del proyecto en otros proyectos
Riesgo 99	Riesgos de Proyecto	Riesgo de participación del gerente de proyecto en otros proyectos
Riesgo 100	Riesgos de Proyecto	Riesgo de que el gerente de proyecto abandone el proyecto
Riesgo 101	Riesgos de Proyecto	Riesgo de que un participante clave abandone el proyecto
Riesgo 102	Riesgos de Proyecto	Riesgo de baja médica de un participante del proyecto
Riesgo 103	Riesgos de Proyecto	Riesgo de duración del proyecto
Riesgo 104	Riesgos de Proyecto	Riesgo de costos del proyecto
Riesgo 105	Riesgos de Proyecto	Riesgo de interrupción del servicio de Internet

Nota. Esta tabla muestra 105 riesgos que pueden materializarse en proyectos de TI. *Fuente.*

Tomado de *Assessing the maturity level of risk management in IT projects*, por Nikolaenko & Sidorov (2023).

Por su naturaleza, los proyectos de TI están rodeados de una alta complejidad técnica, lo que puede requerir un nivel de madurez en gestión de riesgos mayor que en otros tipos de Proyectos (Nikolaenko & Sidorov, 2023). Esta complejidad técnica se ve amplificada por factores humanos, organizativos y de entorno, los cuales, según Thamhain (2013), constituyen fuentes fundamentales de riesgo en proyectos complejos. Este autor subraya la necesidad de

enfoques integradores que consideren tanto las dimensiones "duras" (tecnología, procesos) como las "blandas" (liderazgo, trabajo en equipo, stakeholders) para una gestión de riesgos efectiva.

Respaldado en la información teórica de estos autores que resalta la prevención de fallos en proyectos de alta complejidad como los de TI se busca identificar las prácticas de gestión de riesgos que actualmente aplica la oficina de gestión de proyectos para identificar y mitigar riesgos potenciales. Estos autores destacan que la gestión de riesgos no solo implica responder a los problemas cuando ocurren, sino también ser capaces de anticiparse a ellos y diseñar estrategias robustas de mitigación. De acuerdo con Cagliano et al. (2015), la efectividad de estas estrategias depende, en gran medida, de una apropiada selección de las técnicas de gestión de riesgos. Los proyectos de TI se enfrentan a una variedad de riesgos que pueden ir desde fallos técnicos hasta cambios en los requisitos del cliente, por lo que una gestión proactiva de es fundamental para mantenerlos en curso y dentro de limitantes como el presupuesto. Esta gestión anticipada tiene una relación directa con el nivel de madurez que puede tener la organización y la PMO en sus procesos de riesgos. En este contexto, autores como Araujo et al. (2017) proponen un artefacto de evaluación de la madurez en gestión de riesgos para el entorno de TI, utilizando técnicas multicriterio para seleccionar el modelo de evaluación más adecuado, lo que subraya la importancia de una aproximación metódica al diagnóstico de capacidades en este sector.

En este contexto de alta complejidad, caracterizado por la participación de múltiples stakeholders en entornos inciertos, se exige un enfoque de gestión de riesgos que vaya más allá de la sola mitigación de amenazas. Como señalan Rolstadås et al. (2019), los proyectos complejos también cuentan con un potencial de oportunidades derivadas de la incertidumbre positiva. Su propuesta de un marco para la gestión de oportunidades, validada en un proyecto de construcción donde potencian las oportunidades y cuyo resultado representó un ahorro estimado

de 64.2 millones de dólares, subraya la necesidad de que las PMOs en el sector tecnológico adopten una visión más amplia que incluya la captura de valor, y no solo la prevención de pérdidas.

De allí se deriva la necesidad central de este estudio: diagnosticar el estado actual de madurez para, a partir de ahí, identificar los pasos necesarios que permitan a la PMO evolucionar hacia niveles más altos de capacidad y, en consecuencia, mejorar el desempeño de los proyectos.

Modelos de Madurez en Gestión de Riesgos

Concepto y Propósito de los Modelos de Madurez. Los modelos de madurez son "marcos o referencias comúnmente aceptados que evalúan la competencia de gestión de riesgos de una organización" (Chapman, 2019). Estos modelos permiten evaluar aspectos como liderazgo, procesos, herramientas, experiencia organizacional, y cultura. La importancia de este último aspecto ha sido destacada por autores como Domańska-Szaruga (2020), quien sostiene que la madurez de la cultura de gestión de riesgos es un factor determinante para la efectividad de las prácticas para la gestión del riesgo y un habilitador para el avance hacia niveles superiores de madurez organizacional. Adicionalmente, los modelos facilitan la identificación de áreas críticas que requieren atención y proporcionan una guía para implementar mejores prácticas (Oliva, 2016).

Los modelos de madurez basados en riesgos permiten evaluar la capacidad de las organizaciones para implementar procesos eficaces en gestión de riesgos en proyectos, ayudan a identificar brechas para mejorar la capacidad organizacional y proporcionan un marco para medir, comparar y mejorar el desempeño en la gestión de riesgos, lo que se alinea con propuestas de modelos de evaluación de procesos como las de Barafort et al. (2018) para entornos TI, La evaluación del estado actual de la madurez permite establecer metas para la mejora continua.

Así, como se ha indicado, los niveles más altos de madurez en gestión de riesgos están asociados con un menor desvío en el alcance, tiempo y costo de los proyectos. No obstante, el nivel óptimo de madurez varía según el contexto organizacional (Hartono et al., 2019), ya que los modelos proporcionan un marco para identificar el nivel actual y establecer un plan de mejora continua que depende de la realidad de cada organización.

Orígenes y Evolución de los Modelos de Madurez. Los primeros modelos de madurez surgieron en la década de 1980 en el ámbito del desarrollo de software, liderados por Software Engineering Institute (SEI) con su modelo CMMI (Capability Maturity Model Integration). La industria del software enfrentaba desafíos relacionados con procesos inconsistentes, alta tasa de fallos y falta de claridad en los resultados (Hartono et al., 2019). Este modelo evaluaba la capacidad de los proveedores o contratistas para entregar software de calidad, con un enfoque inicial en identificar procesos repetibles y sistematizados para asegurar la calidad (Nikolaenko & Sidorov, 2023). Este modelo sirvió como base para muchos modelos de madurez posteriores.

Con el tiempo, los desafíos en otros campos como la gestión de proyectos comenzaron a reflejar problemas similares en cuanto a procesos no estandarizados, falta de alineación estratégica y baja efectividad en la gestión de incertidumbres (Hartono et al., 2019). La evolución de los enfoques de gestión posibilitó la diversificación de los modelos de madurez para abordar áreas específicas de gestión organizacional. En la década de 1990 comenzó a surgir el concepto de Benchmarking como una herramienta para que las organizaciones pudieran comparar sus capacidades con las mejores prácticas de la industria. Se empezaron a adaptar los principios del CMM a la gestión de riesgos y proyectos, desarrollando marcos como el Risk Maturity Model (RMM) y el Project Risk Management Maturity (PRMM) (Hartono et al., 2019). Esta evolución hacia modelos más aplicables ha continuado con propuestas como la de

Cronemyr & Danielsson (2013), quienes desarrollaron un modelo de madurez de tres niveles (Process Management 1-2-3) concebido como una herramienta de diagnóstico y hoja de ruta para su implementación que busca facilitar la autoevaluación y la mejora continua en las organizaciones.

En el ámbito de la gestión de proyectos surgieron modelos como el Project Management Maturity Model (PMMM), basado en el PMBOK®, y el Organizational Project Management Maturity Model (OPM3), incorporado por el Project Management Institute (PMI) en el 2003 que adaptaba conceptos de madurez asociando la gestión de proyectos con la estrategia organizacional (Hartono et al., 2019).

Principales Modelos de Madurez en Gestión de Riesgos. A continuación, se presentan los modelos de madurez más destacados que se enfocan específicamente en la gestión de riesgos.

RM Maturity Model (Modelo de madurez en gestión de riesgos). Basado en la ISO 31000 (ISO, 2018). De acuerdo con Nikolaenko & Sidorov (2023), en su modelo los procesos de gestión de riesgos se descomponen en 39 subprocesos distribuidos en 5 niveles de madurez progresivos:

Nivel 1 (Inicial): Caracterizado por la ausencia de procesos formales. La gestión de riesgos es reactiva, se realiza de manera ad-hoc y no existen políticas o conciencia organizacional sobre su importancia. Los riesgos se abordan solo cuando surgen problemas.

Nivel 2 (Gestionado en proyectos): Existen intentos iniciales de gestionar riesgos, pero estos se limitan a proyectos específicos y dependen del conocimiento individual de algunos gerentes. Se utilizan prácticas básicas y aisladas sin una estandarización o integración a nivel organizacional.

Nivel 3 (Definido a nivel organizacional): Los procesos de gestión de riesgos están formalmente definidos, documentados y estandarizados como parte de la metodología de la oficina de proyectos (PMO). Se aplican de manera consistente en todos los proyectos, con políticas claras, roles definidos y un enfoque proactivo. Según Nikolaenko & Sidorov (2023), es en este nivel donde se concentra la mayor cantidad de subprocesos, lo que exige elevados recursos financieros, humanos y de gestión para su implementación.

Nivel 4 (Gestionado cuantitativamente): La organización complementa los procesos definidos con mediciones cuantitativas. Se utilizan métricas y datos para analizar la efectividad de las respuestas al riesgo, predecir tendencias y optimizar la asignación de recursos. La toma de decisiones se basa en el análisis de datos.

Nivel 5 (Optimización continua): La gestión de riesgos está plenamente integrada en la cultura organizacional y en la estrategia. Existe un foco en la mejora continua, la innovación en prácticas de gestión y la adaptación a los cambios. La organización aprende de sus experiencias.

El modelo destaca por su claridad al definir los pasos para implementar procesos de gestión de riesgos alineados con la ISO 31000 (ISO, 2018). No obstante, Nikolaenko & Sidorov (2023) reconocen que presenta limitaciones importantes, como la ausencia de datos empíricos masivos que respalden plenamente su efectividad en todos los contextos. Además, el modelo no aborda en profundidad aspectos críticos como la madurez profesional de los especialistas responsables, la integración de una cultura corporativa orientada al riesgo, ni provee herramientas específicas para la autoevaluación. Una aplicación más efectiva requeriría complementar el modelo con soluciones a estas carencias metodológicas y considerar factores contextuales, tales como las diferencias culturales y organizacionales.

Management of Risk Maturity Model (Modelo de madurez en gestión de riesgos del gobierno británico). Está basado en PRINCE2® y M_o_R®, en el cual se definen cinco niveles de madurez desde el inicial hasta el optimizado. El autor menciona que el modelo sobresale por integrar la gestión de riesgos en las decisiones estratégicas y promover un enfoque proactivo hacia el manejo de riesgos. Sin embargo, presenta debilidades importantes ya que carece de guías documentadas específicas para cada nivel y de datos empíricos que avalen su efectividad en distintos contextos organizacionales (Nikolaenko & Sidorov, 2023). Este modelo podría beneficiarse de un análisis más exhaustivo sobre la adaptación cultural y contextual, dado que las prácticas de gestión de riesgos pueden variar considerablemente según las particularidades y la cultura de la organización.

Risk Maturity Model (RMM). Basado en el estándar ERM (Enterprise Risk Management). Este modelo evalúa factores importantes como el apetito al riesgo, la sostenibilidad empresarial y el desempeño. Como fortalezas se ha validado empíricamente y demuestra una relación entre la madurez en gestión de riesgos y el valor del mercado de las organizaciones. Un ejemplo reciente de esta validación empírica es el estudio clínico de Jalilvand & Moorthy (2022), quienes aplicaron el Risk and Insurance Management Society Risk Maturity Model (RIMS RMM) en una organización multinacional, proporcionando evidencia sobre los beneficios de la madurez en ERM. Su análisis documentó mejoras en la rentabilidad, la diversificación de riesgos y el gobierno corporativo.

Si bien estos hallazgos confirman el valor del modelo a nivel corporativo, no contempla características específicas para proyectos de TI (Nikolaenko & Sidorov, 2023). Hartono et al. (2019) señalan que los niveles que componen el modelo son: (1) Naive (Ingenuo), sin conciencia de los riesgos ni procesos formales; (2) Novice (Principiante), con reconocimiento básico de

riesgos y procesos informales y poco estandarizados; (3) Normalized (Normalizado), con aplicación consistente de procesos de los riesgos y la gestión de estos es parte del flujo normal de proyectos y (4) Natural (Internalizado), con gestión de riesgos está completamente integrada en la cultura organizacional y la organización adopta una mentalidad proactiva hacia los riesgos.

Risk Management Maturity Model (RM3). Es un modelo enfocado en proyectos de construcción, el cual no se basa en estándares internacionales (Nikolaenko & Sidorov, 2023).

Business Risk Management Maturity Model (BRM3). Desarrollado por International Association for Contract and Commercial Management (IACCM), es un marco especializado que evalúa las capacidades de gestión de riesgos vinculadas a los procesos comerciales estratégicos y al ciclo de vida contractual (IACCM, 2016, citado en Hartono et al. (2019)). A diferencia de otros modelos, el BRM3 se distingue por su énfasis en los riesgos comerciales y contractuales, lo que lo convierte en un referente relevante para organizaciones donde la gestión de acuerdos, proveedores y alianzas es crítica para el éxito de los proyectos. Este modelo se caracteriza por:

Enfoque en Procesos Estratégicos y Contratos: Evalúa cómo la organización identifica, asigna y mitiga riesgos en negociaciones, acuerdos de nivel de servicio (SLAs), contratos con proveedores de redes de pago y alianzas tecnológicas.

Ciclo de Vida Contractual: Considera la gestión de riesgos a lo largo de todas las fases de un contrato (negociación, ejecución, renovación o terminación), lo que permite identificar puntos de vulnerabilidad en las relaciones externas que impactan la entrega de los proyectos.

Vinculación Riesgo-Valor: Ayuda a evaluar cómo las prácticas de gestión de riesgos comerciales contribuyen a proteger y maximizar el valor de los acuerdos.

Capacidades Específicas: Incluyen la claridad en la asignación de roles y responsabilidades frente a riesgos contractuales, la existencia de cláusulas para la gestión de riesgos en los contratos, y la capacidad de realizar análisis de impacto ante incumplimientos por los proveedores.

Hartono et al. (2019) mencionan que el BRM3 ha sido utilizado como referencia para desarrollar instrumentos de medición de la madurez en gestión de riesgos de proyectos (PRMM), resaltando la importancia de considerar no solo los riesgos técnicos u operativos, sino también aquellos vinculados a la parte comercial y contractual.

Project Risk Management Maturity (PRMM). Este modelo ayuda a las organizaciones a identificar fortalezas y áreas de mejora en su enfoque de gestión de riesgos y vincula los niveles de madurez con el desempeño organizacional y de proyectos. Las dimensiones clave que componen el modelo son: cultura y liderazgo (compromiso de la alta dirección), procesos (implementación e integración de la gestión de riesgos en proyectos), experiencia organizacional (competencias del personal) y herramientas y métodos (uso de tecnologías, análisis cuantitativo y metodologías avanzadas) (Hartono et al., 2019). Como se puede encontrar en la obra de Hopkinson (2011), el PRMM ofrece varias características distintivas que lo hacen útil para identificar áreas de mejora en la gestión de riesgo al compararlo con los otros modelos. Las cuales consisten en: su orientación a la gestión de proyectos y en particular a los riesgos y su promoción de una cultura organizacional donde la gestión de riesgos es parte integral del proceso de toma de decisiones.

Limitaciones de los Modelos Existentes y Necesidad de Contextualización para TI.

La evolución de los modelos trajo consigo la adaptación a sectores específicos como la construcción (RM3) y la industria financiera (ERM). Sin embargo, se encontraron vacíos en

algunos sectores emergentes como las tecnologías de información. Estos modelos presentaban limitaciones al aplicarse a proyectos de TI, debido a la falta de enfoque en aspectos tecnológicos y específicos en proyectos de tecnología; a no evaluar una cultura que integre la gestión de riesgos como valor central, a pesar de que, como señala Domańska-Szaruga (2020), la cultura constituye la base sobre la que se construyen las prácticas sostenibles de gestión de riesgos y su omisión en los modelos de evaluación puede llevar a diagnósticos incompletos; a no considerar suficientemente la capacidad técnica y profesional de los especialistas responsables de gestionar riesgos; a la carencia de evidencias que respalden su efectividad en el ámbito de los proyectos de TI y a su excesiva complejidad o falta de adaptabilidad por ser demasiado generales. Con esto se identificó la necesidad de simplificar y personalizar los modelos, de tal manera que fueran más accesibles y prácticos (Nikolaenko & Sidorov, 2023). Un ejemplo de este esfuerzo de contextualización es el trabajo de Cech & Januska (2020), quienes desarrollaron un modelo de madurez específico para la industria automotriz, demostrando la viabilidad y el valor de adaptar estas herramientas a las realidades de un sector en particular.

En respuesta a estas limitaciones, Nikolaenko & Sidorov (2023) propusieron un modelo adaptado específicamente para proyectos de TI. El modelo cuenta con cuatro niveles que van desde el nivel 0 “Absent”, donde no existe gestión de riesgos, el nivel 1 “Initial” donde se cuenta con una gestión reactiva a 55 riesgos específicos, el nivel 2 “Random” donde se realiza gestión de 105 riesgos que afectan a los proyectos de tecnología, pero de manera inconsistente hasta el nivel 3 “Standardized”, donde la organización implementa las mejores prácticas documentadas y hay una evaluación constante de la efectividad y mejora.

Sin embargo, la existencia de procesos estandarizados, aunque es necesaria, no es suficiente para garantizar que la gestión de riesgos cree valor real para la organización.

Investigaciones recientes en gobierno corporativo subrayan que la eficacia de la gestión de riesgos depende de su integración con las estructuras de gobierno y su alineación con la toma de decisiones estratégicas (Gleißner & Ulrich, 2025). Estos autores argumentan que un modelo de madurez efectivo debe ir más allá de lo operativo e integrar un marco de Gobierno, Riesgo y Cumplimiento (GRC) que esté orientado a la toma de decisiones. Su estudio demuestra que las empresas con mayor éxito no son necesariamente aquellas cuyos procesos de riesgo son más complejos, sino aquellas donde la función de riesgo está más cercana al *controlling* que al *compliance*. Esto se debe a que el *controlling* entiende el riesgo como una desviación del plan, que incluye tanto amenazas como oportunidades, buscando optimizar el perfil riesgo-retorno de la empresa. Por el contrario, una visión centrada en el *compliance* tiende a ver el riesgo únicamente como una amenaza o una falla a minimizar, lo cual limita el potencial para agregar valor. Por ende, para que el modelo de Nikolaenko & Sidorov (2023) alcance su máximo potencial en un entorno de TI, su implementación debe ir acompañada de un fortalecimiento de la cultura de riesgo y de su integración organizacional con las funciones de gobierno y *controlling*.

Otros autores han realizado aportes significativos. Oliva (2016) aborda el uso de modelos de madurez como herramienta para evaluar y mejorar la gestión de riesgos empresariales. Su modelo analiza y clasifica el nivel de madurez en grandes empresas brasileñas a través de cuatro factores principales: organización (formalización de procesos de riesgos), técnica (uso de herramientas para la toma de decisiones), transparencia (nivel de comunicación abierta y participativa en la gestión de riesgos) e involucramiento (grado de colaboración). Con los cuales clasificaron las empresas en cinco niveles de madurez: insuficiente, contingencia, estructurado, participativo y sistémico.

Hartono et al. (2019) propusieron un modelo con enfoque en la relación entre la madurez en la gestión de riesgos en proyectos (PRMM) y el desempeño organizacional, donde sugiere que este último depende de la complejidad de los proyectos como variable moderadora. El modelo fue aplicado a proyectos de diversas industrias, que incluyen construcción e infraestructura, TI, manufactura y producción, energías y recursos naturales y servicios profesionales. No puntualizó sobre un sector particular, como por ejemplo proyectos de TI.

Chapman (2019) propuso un modelo de madurez estructurado con base en 22 modelos de diferentes industrias para evaluar la gestión de riesgos en proyectos de infraestructura. Entre los más relevantes se incluyen el modelo P3M3 (Portfolio, Programme, and Project Management Maturity Model) que inspiró cinco niveles del modelo construido; el CMMI (Capability Maturity Model Integration) que sirvió como base para los conceptos de mejora incremental y competencias en cada nivel; el RIMS (Risk and Insurance Management Society) Risk Maturity Model, que introduce el uso de “atributos” para evaluar capacidades específicas; la ISO 31000 (ISO, 2018), cuyos principios fundamentales, como la integración de la gestión de riesgos en todos los procesos organizacionales, la personalización del framework al contexto de la organización, y la facilitación de la mejora continua y directrices para el diseño de un framework que incluyen el liderazgo y compromiso de la alta dirección, la integración en todos los procesos organizativos y la evaluación continua, se reflejan directamente en la estructura y las categorías de evaluación del modelo propuesto por este autor. Finalmente, el modelo RM3 (Risk Management Maturity Model) aportó ideas sobre la importancia de la cultura y los procesos. Como limitantes y críticas, Chapman (2019) señala que los modelos existentes tienden a enfocarse en uno o dos de estos aspectos, pero no en los tres de manera integrada; que los modelos con más de cinco niveles (como algunos derivados del CMMI) complican la distinción

entre etapas, mientras que aquellos con menos niveles carecen de detalle suficiente y que la mayoría de los modelos son genéricos.

Complementando este análisis desde la perspectiva organizacional, Wiczorek-Kosmala (2014) examina cómo las prácticas de gestión de riesgos se relacionan con diferentes niveles de madurez, evidenciando que el avance en la madurez implica una mayor formalización de procesos y una evolución en la naturaleza misma de las prácticas, desde enfoques fragmentados y reactivos en niveles bajos, hasta enfoques integrados, proactivos y alineados con la estrategia en niveles altos. Esta observación refuerza la necesidad de que los modelos de madurez capturen no solo la existencia de procesos, sino también su calidad y su integración en la dinámica organizacional, un aspecto que los modelos genéricos suelen pasar por alto.

En el panorama contemporáneo, los enfoques de gestión de riesgos han evolucionado para adaptarse a contextos de mayor incertidumbre, integrando tecnologías emergentes y prácticas avanzadas. Entre estas tendencias destacan:

Análisis de Datos y Big Data que permiten identificar patrones de riesgo en tiempo real, mediante la utilización de grandes volúmenes de datos históricos y actuales. Estas herramientas habilitan la detección temprana de riesgos, la evaluación predictiva y la personalización de estrategias de mitigación según las necesidades específicas de cada proyecto (Chapman, 2019).

Inteligencia Artificial (IA) y Aprendizaje Automático (Machine Learning), los cuales están revolucionando la gestión de riesgos al automatizar procesos de identificación y evaluación. Estos sistemas se están utilizando en sectores como TI y finanzas, donde la rápida evolución tecnológica y la incertidumbre requieren respuestas ágiles y basadas en evidencia (Finlay, 2021).

Un ejemplo concreto de cómo los modelos de madurez pueden integrar estos enfoques contemporáneos y responder a contextos de crisis es el modelo 'Smart Secure' propuesto por Deshpande & Desai (2021). Desarrollado en el contexto de la pandemia global, este modelo de madurez de riesgos de ciberseguridad se centra en la priorización de inversiones y la asignación eficiente de recursos basada en el nivel de riesgo y la criticidad de los activos de información. Su enfoque en la toma de decisiones bajo restricciones financieras ejemplifica la evolución hacia modelos más dinámicos y orientados a la gestión, no solo a la medición.

La tendencia hacia la digitalización y el soporte tecnológico a la gestión de riesgos también se manifiesta en el desarrollo de herramientas especializadas. Por ejemplo, Zhao et al. (2016) propusieron un sistema de apoyo a la toma de decisiones basado en conocimiento (denominado KB-DSS) para la gestión de riesgos empresariales en el sector de la construcción. Aunque contextualizado en esa industria, su trabajo muestra el potencial de integrar bases de conocimiento, datos históricos y lógica de decisión para mejorar la calidad y la velocidad de las respuestas a los riesgos.

La incorporación de estos enfoques contemporáneos plantea nuevos desafíos para los modelos de madurez tradicionales, que deberán evolucionar para evaluar no solo la formalización de procesos, sino también la capacidad de las organizaciones para aprovechar tecnologías avanzadas en la gestión predictiva de riesgos.

Base del Marco de Evaluación del Presente Estudio. Tras la revisión de los modelos y enfoques presentados, se determina que la base conceptual de este estudio será el Project Risk Management Maturity Model (PRMM), complementado con principios de la ISO 31000 (ISO, 2018) e insights de los modelos de Nikolaenko & Sidorov (2023) y Chapman (2019).

Esta selección se fundamenta en las siguientes razones:

Enfoque específico en proyectos: A diferencia de modelos genéricos de gestión de riesgos empresariales (ERM) o de capacidad organizacional (CMMI), el PRMM está diseñado específicamente para evaluar la madurez en la gestión de riesgos en proyectos, lo que se alinea perfectamente con el objeto de estudio de este estudio.

Relevancia para el sector TI: El PRMM, por su flexibilidad y adaptabilidad, es reconocido como pertinente para ser aplicado en empresas de tecnología y desarrollo de software, permitiendo personalizar la evaluación según las características particulares de la organización y sus proyectos.

Estructuración para la mejora: El modelo proporciona una ruta bien definida para identificar áreas de mejora y avanzar de manera progresiva hacia niveles superiores de madurez, promoviendo la integración de la gestión de riesgos en la cultura y los procesos de toma de decisiones.

Complementariedad con marcos reconocidos: Los principios de integración, liderazgo y mejora continua de la ISO 31000 (ISO, 2018) enriquecen el framework, asegurando que la evaluación no solo mida procesos, sino también la efectividad del sistema de gestión. Las críticas y aportes de Nikolaenko & Sidorov (2023) sobre la necesidad de considerar factores culturales y técnicos, así como la estructura de niveles de Chapman (2019), sirven para ajustar y robustecer el modelo base.

Por lo tanto, el modelo de evaluación para este trabajo no es una aplicación pura de un solo framework, sino un modelo adaptado que toma los elementos más robustos y relevantes de cada uno para conformar una herramienta de evaluación integral y contextualizada.

A continuación, la Tabla 2 sintetiza los aspectos clave que se adoptaron de cada modelo para el trabajo de campo.

Tabla 2*Aspectos Claves a Adoptar de los Modelos*

Modelo o fuente	Aspectos relevantes que se adoptan para el trabajo de campo	Aplicación en el estudio
PRMM (Base Principal)	Dimensiones de evaluación: Cultura y liderazgo, Procesos, Experiencia organizacional, Herramientas y métodos. Enfoque en la integración de la gestión de riesgos en la toma de decisiones. Niveles de madurez progresivos	Proporciona la estructura central para evaluar cómo se gestionan los riesgos en los proyectos. Las dimensiones permiten una evaluación holística, no solo de procesos, sino de capacidades y cultura.
ISO 31000 (ISO, 2018)	Principios: Integración, Mejora continua, Personalización al contexto. Directrices: Liderazgo y compromiso, Evaluación continua del framework.	Asegura que el modelo esté alineado con mejores prácticas internacionales y que se evalúe no solo el "qué" se hace, sino el "cómo".
Nikolaenko & Sidorov (2023)	Crítica sobre la necesidad de evaluar la capacidad técnica de los especialistas. Enfoque en riesgos específicos de TI (como los 105 riesgos listados). Reconocimiento de la sobrecarga de recursos en el nivel de estandarización.	Incorpora un enfoque crítico para adaptar el modelo al contexto de proyectos de tecnología, alertando sobre puntos ciegos comunes, como las habilidades del equipo, y permitiendo una evaluación más realista de los requerimientos.
Chapman (2019)	Enfoque estructurado de 5 niveles de madurez. Énfasis en la utilización de métricas para la evaluación (gestión cuantitativa).	Provee una estructura de niveles madurez más granular y detallada que puede enriquecer la escala del PRMM, e insiste en la importancia de los datos cuantitativos para pasar

Modelo o fuente	Aspectos relevantes que se adoptan para el trabajo de campo	Aplicación en el estudio
	Integración de múltiples perspectivas de modelos.	de un enfoque cualitativo a uno basado en evidencia.

Nota. Esta tabla muestra los elementos que se adoptan de cada modelo seleccionado. *Fuente.*

Elaboración propia a partir de ISO (2018); Nikolaenko & Sidorov (2023); Chapman (2019).

Madurez en Gestión de Riesgos y su Relación con el Desempeño de Proyectos

La madurez refleja el grado en que las organizaciones pueden hacer uso de sus capacidades para obtener mejores resultados y beneficios de negocio, en áreas clave como proyectos o riesgos. En el contexto de la gestión de los proyectos, la madurez de la gestión de riesgos del proyecto (PRMM) se refleja mediante la creación de valores específicos que pueden influir en el resultado del proyecto y el beneficio estratégico (Hartono et al., 2019). Por su parte, Hoseini et al. (2019) sugieren que las organizaciones que busquen mejorar procesos de gestión de riesgos requieren herramientas que las ayuden a implementar las mejoras y a medir su progreso, como puede ser un modelo de madurez de riesgos (RMM).

En ese sentido, la gestión de los riesgos ha evolucionado para convertirse en una herramienta clave para mejorar la sostenibilidad organizacional. La reducción de riesgos críticos y el aumento de la capacidad de respuesta ante situaciones inesperadas fortalece la resiliencia de las organizaciones (Nikolaenko & Sidorov, 2023). Siendo la gestión de riesgos una parte de gran importancia e impacto en la gerencia de proyectos, los niveles de madurez en este rubro impactan en la capacidad organizacional para ejecutar proyectos con mayor probabilidad de éxito, al estar ligados a la madurez en la dirección de proyectos y a la alineación con objetivos estratégicos (Hartono et al., 2019).

La literatura en gestión de proyectos y riesgos comenzó a ampliarse de manera significativa desde finales de los 90 y principios de los 2000, incorporando enfoques más organizacionales y estratégicos (Hartono et al., 2019). Estudios iniciales como los de Ibbs & Kwak (2000) o Yazici (2009) no encontraron una correlación directa entre madurez y desempeño, lo que llevó a incorporar variables como la complejidad del proyecto (Christoph Albrecht & Spang, 2014).

Investigaciones más recientes han logrado identificar vínculos más claros. Chapman (2019), por ejemplo, demostró una relación positiva entre la madurez en gestión de riesgos y el desempeño de los proyectos al incorporar variables de contexto y complejidad que permiten capturar impacto real de las prácticas de gestión. A nivel corporativo, Farrell & Gallagher (2015) aportaron evidencia empírica sobre la relación entre madurez en gestión de riesgos y valor de la empresa, identificando que los factores que más contribuyen a la creación de valor son el compromiso de la alta dirección y la integración de la cultura de riesgos en toda la organización. En una línea similar, Meskovic & Zaimovic (2021), mediante un índice de madurez construido con 31 componentes ponderados por expertos utilizando la técnica Delphi, confirmaron un impacto positivo y estadísticamente significativo de la madurez de la gestión de riesgos en el valor de la empresa. Adicionalmente, identificaron que el sector, el tamaño de la firma y el tipo de auditor son determinantes significativos de dicha madurez. Ampliando esta perspectiva al ámbito de la gestión de portafolios, Kock et al. (2020) demostraron que la madurez de los procesos de gestión de portafolios de proyectos (PPM) es un factor determinante para que los sistemas de información especializados contribuyan efectivamente al desempeño organizacional. Este hallazgo refuerza la idea de que la madurez no solo impacta directamente en el desempeño, sino que también actúa como un catalizador que potencia la efectividad de los

sistemas de información y las prácticas de gestión, permitiendo que estos desplieguen todo su potencial.

Complementando esta visión, Forstner et al. (2014) añaden una dimensión económica al análisis, proponiendo que la relación entre madurez y desempeño debe evaluarse no solo en términos de resultados finales, sino también desde una perspectiva de eficiencia en la inversión, sugiriendo que las organizaciones deben evaluar el retorno económico de cada paso en su camino hacia niveles superiores de madurez.

Paralelamente, se han desarrollado propuestas metodológicas para fortalecer esta relación. Barafort et al. (2018) demostraron cómo los modelos de evaluación de procesos basados en ISO 31000 (ISO, 2018) pueden contribuir a mejorar la capacidad de gestión de riesgos en organizaciones TI. Estos avances refuerzan la idea de que la relación entre madurez y desempeño no es directa, sino que está moderada por factores como la complejidad, tal como propone Hartono et al. (2019). Estos autores argumentan que el uso de modelos de madurez permite medir, evaluar y mejorar procesos de gestión de riesgos, lo cual, según diferentes estudios está directamente relacionado con un mejor desempeño de los proyectos.

Autores como Nikolaenko & Sidorov (2023) profundizan en la línea que sugiere que, para alcanzar niveles de madurez más altos, las organizaciones deben incorporar la gestión de riesgos en la cultura organizacional y asegurar que todos los miembros del equipo estén capacitados y comprometidos con la gestión de riesgos. En esta misma línea, Domańska-Szaruga (2020) propone que la madurez de la cultura de riesgos se manifiesta a través de atributos como la transparencia en la comunicación, la tolerancia al reporte de errores sin temor a represalias y el aprendizaje organizacional continuo, elementos que coinciden con las características de niveles avanzados de madurez en los modelos estudiados. Esta perspectiva ofrece un panorama asociado

a la interiorización que debe tener el personal responsable de los proyectos y de los riesgos, aportando elementos clave para el modelo de evaluación propuesto en este estudio.

A pesar de los avances en la comprensión de la relación entre madurez y desempeño, persisten desafíos importantes, como la integración de enfoques basados en datos, la consideración de factores culturales y la necesidad de adaptar los modelos a contextos globales diversos, donde las culturas organizacionales y las capacidades técnicas de los equipos pueden variar significativamente, como es el caso de los proyectos del sector tecnológico.

Investigaciones como la de Fauzi & Lubis (2021) responden a estos desafíos al proponer marcos de evaluación específicos para TI, basados en estándares internacionales (ISO/IEC 27005) y estructurados tanto para ofrecer un diagnóstico de madurez como para brindar una guía para la acción, un enfoque que resulta crucial para organizaciones tecnológicas que buscan mejorar su gestión de riesgos. Adicionalmente, la incorporación de métricas dinámicas, como indicadores predictivos, y la validación empírica de modelos en sectores emergentes representan áreas importantes para la investigación futura. En esta línea, el futuro de la gestión de riesgos está marcado por la implementación de tecnologías avanzadas, la personalización de modelos para sectores específicos y el fortalecimiento de la integración cultural en los procesos de gestión (Nikolaenko & Sidorov, 2023).

En relación con lo anterior, el presente estudio se fundamenta en la premisa, respaldada por los autores citados, de que los bajos niveles de madurez en la gestión de riesgos están relacionados con una mayor probabilidad de materialización de fracasos en los proyectos (Nikolaenko & Sidorov, 2023). Las observaciones preliminares en la PMO objeto de estudio, como prácticas poco estandarizadas y documentadas en la gestión de riesgos, que han estado generando problemas recurrentes e incumplimientos, refuerzan la pertinencia de aplicar un

modelo de madurez que permita diagnosticar el estado actual y establecer las mejoras necesarias para potenciar los resultados en los proyectos de TI, contribuyendo a abordar los desafíos contemporáneos identificados en la literatura.

Enfoque Metodológico: El Estudio de Caso como Estrategia de Investigación

La evaluación de un fenómeno complejo y contextual como la madurez en gestión de riesgos requiere de una estrategia metodológica que permita investigarlo a profundidad dentro de su entorno. Para este fin, el estudio de caso constituye un enfoque idóneo.

Yin (2014), pionero en el método, define el estudio de caso como "una investigación empírica que estudia un fenómeno contemporáneo (el 'caso') en su contexto de la vida real, especialmente cuando los límites entre el fenómeno y el contexto no son claramente evidentes". Esta definición se alinea con el objeto de esta investigación, donde el fenómeno (el nivel de madurez) está intrínsecamente ligado al contexto de la PMO, su cultura, sus procesos y sus stakeholders.

La elección de este método se justifica en tres aspectos principales:

1. **Naturaleza de la pregunta de investigación:** La pregunta central de este estudio ("¿Cómo puede un modelo de madurez organizacional enfocado en la gestión de riesgos mejorar el desempeño de los proyectos de desarrollo de software en las fases de planeación y evaluación?") es del tipo "cómo" y "por qué", lo que según Yin (2014), es el territorio natural del estudio de caso, a diferencia de preguntas de "cuánto" o "qué frecuencia", que son propias de encuestas o análisis estadísticos.

2. **El control sobre los eventos:** El investigador no tiene control sobre los eventos comportamentales de la PMO. Solo puede observarlos y analizarlos en su contexto real, condición que hace inviables otros métodos y fortalece la pertinencia del estudio.

3. **El enfoque en un fenómeno contemporáneo:** La investigación se centra en una situación actual (el estado de madurez actual) y no en eventos históricos lejanos.

El diseño propuesto por Yin (2014) y adoptado para esta investigación es el de caso único holístico. La unidad de análisis es la Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) en su totalidad, considerada como un caso crítico y revelador:

- **Crítico:** porque su desempeño es vital para la competitividad de la empresa.
- **Revelador:** porque permite acceder y analizar de cerca un fenómeno (la brecha en la gestión de riesgos) que es difícil de observar fuera de su contexto organizacional.

Para garantizar el rigor, el diseño se basó en el principio de la triangulación de fuentes de evidencia (Yin, 2014), utilizando múltiples métodos de recolección de datos (análisis documental, entrevistas, observación y un cuestionario embedded) para contrastar y validar los hallazgos, construyendo así una explicación robusta y creíble del nivel de madurez y su impacto. La estrategia de análisis de datos se basó en la construcción de explicaciones, buscando establecer cadenas de evidencia lógicas que vinculen las prácticas de la PMO con los resultados observados en los proyectos.

Métodos de Priorización: Herramienta de Impacto e Influencia (HIT)

El método HIT (Herramienta de Impacto e Influencia) es una técnica cualitativa de priorización utilizada en la gestión de problemas y la mejora continua. Su objetivo principal es evaluar y clasificar un conjunto de elementos, como pueden ser causas raíz identificadas, con base en dos criterios: el Impacto (o severidad) del elemento y la Influencia (o control) que se ejerce sobre el mismo (Andersen & Fagerhaug, 2006). Este método permite enfocar recursos limitados de manera estratégica en los factores que representan la mayor criticidad y sobre los

cuales se puede actuar de manera más efectiva, maximizando así el retorno de la inversión en esfuerzos de mejora.

En el contexto del presente estudio, el método HIT se empleó en una etapa crítica posterior al Análisis de Causa Raíz (Apéndice A). El HIT proporcionó el marco para priorizar las causas. La aplicación del método se adaptó para alinearse con el contexto de análisis de riesgos y causas, utilizando una variante que intercambia el criterio de "Influencia" por el de "Probabilidad" de ocurrencia.

La aplicación del método consiste en los siguientes pasos:

Listado: Tomar el conjunto de causas raíz validadas.

Evaluación: Calificar cada causa en una escala (ej. 1-5) para cada criterio:

- **Impacto:** Grado de afectación negativa sobre el problema principal.
- **Probabilidad:** Frecuencia de que la causa se manifieste.

Cálculo y Matriz: Calcular una puntuación agregada (usualmente multiplicativa Impacto x Probabilidad).

Decisión: Las causas que se ubican en el cuadrante de Alto Impacto/Alta Probabilidad o a las cuales se les asigna un alto impacto se consideran de máxima prioridad y se seleccionan como el objeto central del proyecto de mejora, ya que abordarlas promete el beneficio más significativo.

Fundamentos Metodológicos para la Validación de Instrumentos de Investigación

La validación del modelo de madurez propuesto requiere fundamentarse en principios metodológicos para el desarrollo de instrumentos de investigación. Este estudio adoptó tres enfoques clave para garantizar el rigor y la validez del instrumento de medición.

Juicio de Expertos y Validez de Contenido. El juicio de expertos es una técnica metodológica que permite validar la pertinencia de los ítems en un instrumento de investigación. Según Polit & Beck (2006), este método consiste en "someter los ítems del instrumento a la evaluación de un grupo de expertos en el área de conocimiento, quienes determinan si los ítems representan adecuadamente el constructo que se pretende medir".

Para cuantificar el consenso entre expertos se utiliza el Índice de Validez de Contenido (CVI), el cual calcula la proporción de expertos que están de acuerdo con la relevancia de cada ítem. Polit & Beck (2006) establecen que:

- CVI por ítem > 0.78 : Indica consenso adecuado
- CVI global > 0.90 : Refleja excelente validez de contenido

Confiabilidad y Consistencia Interna. La confiabilidad de un instrumento se refiere a la consistencia y estabilidad de las mediciones. Nunnally (1978), en su obra "Psychometric Theory", indica que el coeficiente Alpha de Cronbach es el indicador más utilizado para medir la consistencia interna de instrumentos con múltiples ítems.

Los criterios establecidos por Nunnally (1978) son:

- **Alpha > 0.90 :** Excelente consistencia
- **Alpha > 0.80 :** Buena consistencia
- **Alpha > 0.70 :** Consistencia aceptable para investigación aplicada

Estudio Piloto y Validez de Aplicación. El estudio piloto, dentro del marco de estudios de caso de Yin (2014), constituye una fase de "pretesting" que permite refinar los procedimientos de recolección de datos antes de su aplicación definitiva.

Definiciones Operacionales de Constructos Clave. Para asegurar la comprensión consistente de los conceptos centrales del modelo, se establecen las siguientes definiciones

operacionales basadas en la clasificación de incertidumbre para gestión de riesgos (Chapman, 2019):

Known unknowns (Riesgos conocidos-desconocidos): Eventos o condiciones identificables y analizables mediante técnicas estándar de gestión de riesgos (Chapman, 2019). Son riesgos que pueden ser anticipados, cuantificados y para los cuales se pueden planificar respuestas específicas. Ejemplo operacional: Retraso en la entrega de un componente crítico por parte de un proveedor identificado.

Unknown unknowns (Riesgos desconocidos-desconocidos): Eventos impredecibles que no pueden ser identificados mediante técnicas convencionales de análisis de riesgos. Requieren la implementación de reservas de contingencia generales y estrategias de resiliencia organizacional. Ejemplo operacional: Cambio regulatorio sorpresivo que afecta la tecnología utilizada en el proyecto.

Riesgo General del Proyecto (Overall Project Risk): El efecto de la incertidumbre sobre los objetivos del proyecto como un todo, que surge de la combinación e interacción de riesgos individuales. Se manifiesta como la exposición de los stakeholders a las consecuencias de las variaciones en el resultado del proyecto.

Enfoque Multi-Paso (Multi-pass Approach): Estrategia iterativa de gestión de riesgos que implica realizar múltiples ciclos del proceso, cada uno diseñado para responder preguntas estratégicas específicas en diferentes fases del proyecto, comenzando con el análisis de alto nivel antes del detalle operativo.

Insubordinación Constructiva: Práctica mediante la cual el gestor de riesgos cuestiona y refina las preguntas estratégicas que guían el análisis, asegurando que el proceso aborde los aspectos más críticos de la incertidumbre del proyecto.

Integración en el Enfoque de Estudio de Caso. Estos métodos de validación se integraron con el enfoque de estudio de caso de Yin (2014), aplicando sus criterios de calidad:

- Validez de Constructo → Juicio de expertos y CVI aplicados al kit de instrumentos
- Confiabilidad → Alpha de Cronbach y protocolo estandarizado
- Validez Interna → Estudio piloto y triangulación

Los principios aquí descritos se plasmaron en el protocolo del estudio de caso, garantizando el rigor en la construcción del modelo, la recolección de datos y el análisis.

Marco Contextual

Descripción General de la Empresa

La investigación se desarrolla en una empresa colombiana del sector tecnológico¹, especializada en el desarrollo de soluciones de software y servicios de pagos electrónicos (e-commerce). La compañía cuenta con más de 20 años de experiencia en el mercado y actualmente emplea a aproximadamente 200 colaboradores, lo que la posiciona como una organización de tamaño mediano con una estructura consolidada y en crecimiento.

Las actividades principales de la organización se centran en el ecosistema de pagos digitales e incluyen:

Desarrollo de integraciones: Conexión con nuevas redes de pago, pasarelas y adquirentes para ampliar las opciones de pago ofrecidas a los comercios.

Creación de aplicaciones: Desarrollo de nuevas soluciones para procesamiento de pagos, aplicaciones móviles y servicios de seguridad transaccional (prevención de fraude).

¹ Por acuerdo de confidencialidad con la organización, se omite su nombre comercial y algunos datos específicos que pudieran identificarla. La información presentada es suficiente para contextualizar el estudio sin comprometer dichos acuerdos.

Actualización y mantenimiento: Mejora continua de sistemas, aplicaciones y servicios existentes para garantizar su disponibilidad, seguridad y competitividad.

La estructura organizacional está compuesta por direcciones de tecnología, producto, comercial, operaciones y soporte. La dirección de tecnología alberga a los equipos de desarrollo, arquitectura, calidad y la Oficina de Gestión de Proyectos (PMO), que corresponde al objeto central de este estudio.

La Oficina de Gestión de Proyectos (PMO)

La PMO fue creada en el año 2020 con el objetivo de estandarizar y mejorar la gestión de los proyectos tecnológicos de la compañía. Depende de la Dirección de Tecnología y está conformada por un equipo de 7 profesionales con los siguientes roles:

Gerente de PMO. Su rol es el de liderazgo estratégico, relación con alta dirección y definición de metodologías.

3 Project managers: Realizan gestión integral de proyectos, seguimiento y relación con clientes internos y externos.

1 líder técnico: Realiza acompañamiento técnico, definiciones de factibilidad de requerimientos y validación de soluciones.

2 analistas de Proyecto: Realizan el análisis de requerimientos, estimaciones, apoyo en planificación, seguimiento administrativo y gestión de indicadores.

La PMO gestiona diversos proyectos, relacionados con el núcleo de negocio:

Proyectos de integración: Conexión con nuevas redes de pago, pasarelas, bancos y proveedores de servicios tecnológicos.

Proyectos de desarrollo de aplicaciones: Nuevas funcionalidades para plataformas de pago, aplicaciones móviles, servicios de seguridad.

Proyectos de actualización: Mejoras a sistemas, migraciones tecnológicas, actualizaciones de versiones.

Las metodologías utilizadas varían según la naturaleza del proyecto: se emplean enfoques ágiles para desarrollos nuevos, enfoques predictivos para integraciones con terceros con requerimientos estables, e híbridos para proyectos mixtos. La herramienta principal de gestión es ClickUp, complementada con herramientas de Office 365 para documentación y MS Project para planificación de proyectos predictivos.

Caracterización de los Proyectos Gestionados

Para efectos de este estudio, y basado en el análisis de 31 proyectos ejecutados en los últimos cuatro años, se ha establecido la clasificación por magnitud de la Tabla 3.

Tabla 3

Clasificación de Proyectos por Magnitud

Magnitud	Criterio (horas estimadas)	Cantidad en muestra	% del total
Grandes	> 400 horas	7	23%
Medianos	Entre 200 y 400 horas	9	29%
Pequeños	< 200 horas	15	48%

Nota. Esta tabla muestra la clasificación de proyectos por su magnitud o tamaño.

Los proyectos se ejecutan para clientes externos (comercios, bancos, procesadores) y para áreas internas (producto, operaciones, comercial). Una característica crítica es la alta dependencia de proveedores externos, como redes de pago, bancos y partners tecnológicos, sobre los cuales la PMO tiene control limitado pero que son determinantes para el éxito de los proyectos.

Contexto Problemático Específico

La PMO objeto de estudio enfrenta desafíos recurrentes relacionados con la materialización de riesgos en sus proyectos. Durante el período analizado, se han identificado situaciones como:

- Retrasos significativos en la entrega de proyectos (83% de los proyectos impactados)
- Sobrecostos no planificados (61% de los proyectos impactados)
- Cambios de alcance no controlados
- Cancelación de iniciativas estratégicas

Este contexto de alta incertidumbre, dependencia externa y resultados inconsistentes motivó la realización del presente estudio, que busca diagnosticar las causas estructurales de estos problemas y proponer mejoras basadas en el fortalecimiento de la gestión de riesgos. El análisis detallado de esta problemática se presenta más adelante, mientras que este apartado tiene como fin situar el contexto del entorno donde ocurre la investigación.

Metodología

Enfoque de Investigación

Con base en el marco teórico revisado, que destaca la naturaleza compleja y contextual de la gestión de riesgos (Nikolaenko & Sidorov, 2023), este proyecto aplicado adoptó el método de estudio de caso único, de acuerdo con los postulados de Yin (2014), para estudiar el fenómeno contemporáneo de la madurez en gestión de riesgos en su contexto real: la PMO de una empresa de desarrollo de software. El diseño es descriptivo-explicativo, ya que no solo caracteriza el nivel de madurez, sino que busca construir una explicación causal de cómo este impacta el desempeño de los proyectos.

Se empleó una estrategia de métodos mixtos embedded (Yin, 2014), donde:

El componente cualitativo (análisis documental, entrevistas, observación) fue primario y permitió comprender los procesos, prácticas y cultura de la organización.

El componente cuantitativo (cuestionario de madurez basado en el modelo PRMM) estuvo incorporado para proporcionar una métrica específica que complementa y triangula los hallazgos cualitativos.

Diseño del Estudio

Se utilizó un diseño de caso único holístico (Yin, 2014), donde la unidad de análisis es la Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) como una entidad integral. Este caso se seleccionó bajo un muestreo por conveniencia y por ser crítico y revelador (Yin, 2014). Es crítico debido a que su desempeño impacta directamente la competitividad de la empresa, y es revelador porque permite acceder a un fenómeno (la brecha en la gestión de riesgos) que es difícil de observar fuera de su contexto natural, lo que fue crucial para responder al 'cómo' y 'por qué' de la pregunta de investigación.

Selección del Caso y Unidad de Análisis

El caso seleccionado es la PMO de la empresa caso de estudio, dedicada a la gestión de proyectos de desarrollo de software y soluciones de pagos digitales. La selección fue de tipo purposiva o intencional, basada en los siguientes criterios (Yin, 2014):

Accesibilidad: Acceso a datos, documentos y participantes.

Capacidad de ilustrar el fenómeno: La PMO ha experimentado problemas recurrentes relacionados con la materialización de riesgos, lo que la convierte en un caso ideal para estudiar la madurez en gestión de riesgos.

Relevancia para los objetivos: Permite diagnosticar capacidades, identificar brechas y proponer estrategias de mejora alineadas con el objetivo general.

Fuentes de Evidencia y Triangulación

Para garantizar la confiabilidad y validez del estudio, se elaboró un protocolo que guió la recolección de datos a través de múltiples fuentes de evidencia, permitiendo la triangulación de datos (Yin, 2014). Las fuentes utilizadas se exponen en la Tabla 4.

Tabla 4

Fuentes de Evidencia para la Recolección de Datos

Fuente	Instrumento / Actividad	Propósito
Documentación	Análisis de políticas, actas de reuniones, matrices de riesgo, registros de proyectos, informes de lecciones aprendidas.	Contrastar lo formalmente establecido con la práctica real y reconstruir el contexto histórico de la gestión de riesgos.
Entrevistas	Entrevistas semiestructuradas a líderes de PMO, project managers, y stakeholders clave (n=5-6).	Comprender procesos, percepciones, cultura organizacional y prácticas reales de gestión de riesgos desde la experiencia de los actores.

Fuente	Instrumento / Actividad	Propósito
Observación Directa	Asistencia a reuniones de planificación, revisión de riesgos y seguimiento de proyectos.	Verificar in situ la ejecución (o ausencia) de procesos de gestión de riesgos y la dinámica de comunicación.
Cuestionarios	Cuestionario estructurado basado en un modelo de madurez.	Obtener una métrica cuantitativa embedded del nivel de madurez en dimensiones específicas
Archivos	Análisis de bases de datos de desempeño de proyectos (retrasos, sobrecostos, desviaciones).	Proporcionar evidencia cuantitativa del impacto de la baja madurez en la gestión de riesgos.

Nota. Esta tabla muestra las fuentes de evidencia definidas para la triangulación y validación de la información.

Protocolo del Estudio de Caso

Se desarrolló un protocolo (Yin, 2014) que incluyó:

Objetivos y preguntas de investigación.

Plan de recolección de datos: guía de entrevistas, lista de documentos, criterios de observación, y cuestionario de madurez.

Componente de validación del instrumento: Procedimientos para juicio de expertos (CVI) y estudio piloto.

Procedimientos para el acceso al caso y la gestión ética de los participantes.

Estrategia de análisis de datos con métricas de validación (CVI, Alpha de Cronbach).

Estrategia de Análisis de Datos

Para construir una explicación causal que respondiera a la hipótesis de investigación, el análisis siguió la estrategia de construcción de explicaciones (Yin, 2014), mediante la cual se

buscó vincular el nivel de madurez encontrado (variable independiente) con el desempeño de los proyectos (variable dependiente). Se abordaron las siguientes etapas:

1. **Reducción de datos:** Transcripción de entrevistas, organización de documentos y datos cuantitativos.
2. **Codificación:** Los datos cualitativos se codificaron con categorías derivadas de los dominios del modelo de madurez.
3. **Triangulación y dispersión de evidencias:** Para cada categoría, se contrastó la evidencia proveniente de todas las fuentes (ej: lo dicho en una entrevista vs. lo observado en una reunión vs. lo documentado en una política).
4. **Análisis de patrones:** Se identificaron patrones que expliquen el nivel de madurez actual y su relación con el desempeño de los proyectos. Por ejemplo, se corroboró el patrón de "enfoque reactivo" a través de las distintas fuentes.
5. **Análisis cuantitativo *embedded*:** Los resultados del cuestionario se analizaron con estadística descriptiva (medias, frecuencias) para obtener un puntaje de madurez por dimensión, el cual se integró a la explicación cualitativa.
6. **Análisis GAP:** Se comparó el estado actual con el estado deseado (modelo de madurez) y se priorizaron las brechas utilizando el método HIT.
7. **Validación del instrumento:** Previo al análisis principal, se validó el modelo de madurez mediante juicio de expertos (Polit & Beck, 2006).

Criterios de Calidad y Rigor Científico

Para asegurar la calidad del estudio, se siguieron los criterios de Yin (2014):

Validez de constructo: Se garantizó mediante triangulación de fuentes de evidencia la validación específica del instrumento a través de juicio de expertos (CVI > 0.90).

Validez interna: Se estableció mediante la construcción de explicaciones lógicas durante el análisis, vinculando las brechas de madurez identificadas con los problemas de desempeño de los proyectos.

Validez externa: Si bien es un caso único, se proporciona una descripción densa del contexto de la PMO que permite evaluar la transferibilidad de los hallazgos a organizaciones con características similares.

Confiabilidad: Se desarrolló un protocolo del estudio de caso y se mantuvo una base de datos del caso con todas las evidencias recolectadas (notas, grabaciones anónimas, documentos, datos crudos), permitiendo una eventual auditoría. La métrica específica para este criterio fue Alpha de Cronbach > 0.80 .

Procedimiento de Recolección y Análisis de Datos

El procedimiento para la ejecución del estudio de caso, alineado con el protocolo y las fuentes de evidencia descritas, se compuso de cuatro etapas:

Análisis de la documentación de la PMO (políticas, actas, reportes, registros de proyectos) para mapear las prácticas establecidas de gestión de riesgos y reconstruir el contexto histórico de su implementación.

Aplicación de cuestionarios a los participantes seleccionados, para medir el nivel de madurez en gestión de riesgos.

Realización de Entrevistas con stakeholders clave para obtener información detallada sobre procesos y percepciones.

Consolidación y análisis de datos, integrando resultados cualitativos y cuantitativos para su interpretación.

Los resultados de este análisis integral fueron interpretados para evaluar el nivel de madurez actual, diagnosticar las capacidades y brechas de la PMO, y fundamentar la formulación de acciones específicas destinadas a fortalecer sus procesos de gestión de riesgos, promoviendo así un cambio hacia prácticas más proactivas y preventivas que mejoren el desempeño de los proyectos.

Relación de Objetivos, Actividades y Metodología

La Tabla 5 sintetiza la estrategia para la investigación, relacionando cada objetivo específico con las actividades concretas, la metodología específica a emplear y las herramientas previstas para su desarrollo, asegurando la alineación con el diseño general del estudio de caso.

Tabla 5

Actividades por cada Objetivo y la Metodología para el Desarrollo de cada Actividad

Objetivo	Actividad	Metodología	Herramientas
Diseñar un modelo de madurez para la gestión de riesgos, aplicable a la PMO de la empresa caso de estudio	Revisar modelos de madurez existentes (CMMI, PRMM, ISO 31000) e identificar de los modelos de madurez organizacional y de gestión de riesgos disponibles lo que puedan ser aplicables al contexto	Revisión de Literatura (Parte del diseño del protocolo de caso).	Bases de datos académicas (Scopus, IEEE), bibliografía sobre gestión de riesgos.
	Identificar criterios clave a partir de literatura y contexto del sector.	Análisis de Contenido de marcos de referencia.	Tableros colaborativos (Miro), hojas de cálculo (Excel).

Objetivo	Actividad	Metodología	Herramientas
	Diseñar la estructura del modelo de madurez.	Diseño conceptual del instrumento de investigación.	Software de diagramación y diseño (Lucidchart).
	Validar el modelo con expertos internos y externos.	Triangulación de Fuentes (expertos) para validez de constructo.	Plataformas de reuniones virtuales, tableros colaborativos (Miro).
Caracterizar el estado actual y las prácticas de gestión de riesgos en la PMO, mediante un estudio de caso en una empresa de Tecnología	Recopilar información sobre las prácticas actuales de gestión de riesgos de la PMO.	Estudio de Caso - Recolección de Datos: Entrevistas semiestructuradas.	Guía de entrevistas (basada en el modelo).
	Analizar la documentación existente relacionada con la gestión de riesgos (políticas, actas, reportes).	Estudio de Caso - Recolección de Datos: Análisis de Documentos.	Documentos internos, software de gestión de documentos (SharePoint).
	Mapear los procesos actuales de gestión de riesgos.	Estudio de Caso - Recolección de Datos: Observación y Análisis de Procesos.	Software de diagramación (Lucidchart).
Aplicar y validar el modelo de madurez propuesto en la empresa caso de estudio para evaluar el nivel de capacidades actuales e identificar brechas en los procesos de gestión de	Evaluar el nivel de madurez de las prácticas actuales de gestión de riesgos, aplicando el modelo de madurez diseñado a los procesos actuales de la PMO	Estudio de Caso - Análisis de Datos: Triangulación de evidencias (entrevistas, documentos, observación) para evaluar cada criterio del modelo.	Matriz de evaluación (Excel o herramienta especializada).
	Recopilar evidencia y datos sobre la implementación del modelo.	Estudio de Caso - Análisis de Datos: Dispersión de Evidencias (buscar proof para cada ítem del modelo).	Base de datos del caso (registro de evidencias).

Objetivo	Actividad	Metodología	Herramientas
riesgos durante la planificación y ejecución de proyectos.	Identificar brechas en las prácticas actuales de gestión de riesgos y el modelo deseado.	Estudio de Caso - Análisis de Datos: Análisis de Patrones y Análisis GAP.	Modelos de madurez, referencias de buenas prácticas. Hojas de cálculo (Excel), tableros de análisis.
	Validar los hallazgos con el equipo de la PMO.	Estudio de Caso - Control de Calidad: Revisión por informantes para validez interna.	Tableros colaborativos (Miro), software de presentación (PowerPoint).
Formular un conjunto de estrategias de mejora, derivadas de la evaluación del caso de estudio, dirigido a incrementar el nivel de madurez en la gestión de riesgos en la PMO.	Analizar los hallazgos del modelo de madurez y priorizar áreas de mejora.	Análisis Causal y Priorización (e.g., método HIT) a partir de los hallazgos triangulados del caso.	Software de análisis de datos, Excel
	Diseñar estrategias específicas para mitigar brechas identificadas y estructurar un plan de implementación para las acciones de mejora establecidas.	Diseño de Soluciones basado en evidencia empírica (hallazgos del caso).	Tableros colaborativos (Miro), software de planificación (MS Project).
	Validar las estrategias propuestas con stakeholders clave.	Triangulación de Perspectivas para enriquecer y validar las estrategias.	Plataformas de reuniones virtuales, software de presentación (PowerPoint).
	Estructurar un plan de implementación para las acciones de mejora.	Priorización de acciones, diseño de cronograma, asignación de responsables, definición de hitos y validación del plan.	Análisis RACI, criterios SMART; herramientas: MS Project, ClickUp, Trello, hojas de cálculo (Excel), plataformas de reuniones virtuales (Teams).

Objetivo	Actividad	Metodología	Herramientas
Definir un marco de indicadores de desempeño (KPIs) para monitorear la efectividad de la implementación de las estrategias de mejora propuestas y medir el avance en el nivel de madurez de la gestión de riesgos.	Definir métricas clave (KPIs) alineadas a las estrategias.	Análisis de Requisitos para el monitoreo, basado en mejores prácticas.	Guías de métricas (PMBOK), Excel.
	Diseñar un sistema de monitoreo para los indicadores de desempeño.	Diseño de Marco de Medición para la evaluación continua. Desarrollo de dashboards y tableros de control.	Software de visualización (Power BI).
	Realizar pruebas piloto para validar los indicadores diseñados.	Prueba Piloto o Simulación con datos del caso de estudio.	Herramientas de gestión de proyectos (MS Project), Excel.

Nota. Esta tabla muestra las actividades asociadas a cada objetivo del estudio y la metodología asociada.

Cronograma de Actividades

El plan de trabajo para el desarrollo de la investigación se distribuye en un cronograma organizado en cuatro fases principales que agrupan las actividades de la Tabla 5. La Tabla 6 presenta el diagrama de Gantt correspondiente, detallando la secuencia y duración de cada actividad.

Tabla 6

Diagrama Cronológico y Relación de las Actividades por Fase

Fase	Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8
Fase 1: Diseño del modelo de madurez	Revisar modelos de madurez existentes (CMMI, PRMM, ISO 31000) e identificar de los modelos de madurez organizacional y de gestión de riesgos disponibles lo que puedan ser aplicables al contexto	■							
Fase 1: Diseño del modelo de madurez	Revisión del marco teórico y selección del modelo de madurez aplicables al contexto		■						
Fase 1: Diseño del modelo de madurez	Identificar criterios clave a partir de literatura y contexto del sector.		■						
Fase 1: Diseño del modelo de madurez	Diseñar una estructura del modelo de madurez.			■					
Fase 1: Diseño del modelo de madurez	Validar el modelo preliminar con expertos internos y externos.				■				

Fase	Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8
Fase 2: Diagnóstico del estado actual	Recopilar información sobre las prácticas actuales de gestión de riesgos de la PMO.		■						
Fase 2: Diagnóstico del estado actual	Analizar la documentación existente relacionada con la gestión de riesgos.			■					
Fase 2: Diagnóstico del estado actual	Mapear los procesos actuales de gestión de riesgos.			■	■				
Fase 3: Implementación y evaluación	Evaluar el nivel de madurez de las prácticas actuales de gestión de riesgos, aplicando el modelo de madurez diseñado a los procesos actuales de la PMO.					■			
Fase 3: Implementación y evaluación	Recopilar evidencia y datos sobre la implementación del modelo.					■			
Fase 3: Implementación y evaluación	Identificar brechas en las prácticas actuales de gestión de riesgos y el modelo deseado.					■	■		
Fase 3: Implementación y evaluación	Validar los hallazgos con el equipo de la PMO.					■	■		
Fase 4: Diseño de estrategias y monitoreo	Analizar los hallazgos del modelo de madurez y priorizar áreas de mejora.						■	■	

Fase	Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8
Fase 4: Diseño de estrategias y monitoreo	Diseñar estrategias específicas para mitigar brechas identificadas y estructurar un plan de implementación para las acciones de mejora establecidas								
Fase 4: Diseño de estrategias y monitoreo	Validar las estrategias propuestas con stakeholders clave.								
Fase 4: Diseño de estrategias y monitoreo	Estructurar un plan de implementación para las acciones de mejora.								
Fase 4: Diseño de estrategias y monitoreo	Definir métricas clave (KPIs) alineadas a las estrategias.								
Fase 4: Diseño de estrategias y monitoreo	Diseñar un sistema de monitoreo para los indicadores de desempeño.								
Fase 4: Diseño de estrategias y monitoreo	Realizar pruebas piloto para validar los indicadores diseñados.								

Nota. Esta tabla muestra el cronograma para la implementación del estudio.

Variables de Estudio

Con relación a los variables se establecen aquellas que son objeto de estudio:

Nivel de Madurez en la Gestión de Riesgos

Esta variable es evaluada y medida mediante el modelo implementado. En este caso se desarrolló una encuesta con base en el modelo elegido que mide las dimensiones clave de madurez.

Identificación y Adopción de Mejores Prácticas para la Gestión de Riesgos en Proyectos de Tecnología.

Se aplicó la evaluación de madurez de riesgos al equipo y procesos de la PMO para establecer un punto de partida. Esto incluye:

- Revisión de los procesos actuales de gestión de riesgos.
- Evaluación de herramientas tecnológicas utilizadas.
- Entrevistas con stakeholders clave (líderes, desarrolladores, proveedores, clientes).

Indicadores Clave a Medir

- Madurez en gestión de riesgos: Aumento en el nivel de madurez medido por el modelo seleccionado.
- Porcentaje de riesgos identificados y gestionados adecuadamente.
- Tiempo promedio para mitigar un riesgo identificado.
- Reducción en el número de riesgos críticos no gestionados.
- Frecuencia y efectividad de los comités de gestión de riesgos.
- Nivel de documentación y claridad de procesos.

A largo plazo:

- Medición acciones de cambio aplicadas por proyecto.
- Desempeño del proyecto: Mejora en la tasa de cumplimiento de plazos y presupuestos y Reducción de retrasos en las tareas críticas
- Satisfacción de stakeholders: Incremento en la percepción de confianza en los equipos y procesos de gestión de riesgos.

Presupuesto

Para la ejecución del estudio se plantearon los recursos y costos asociados de la Tabla 7.

Tabla 7

Presupuesto para Desarrollo y Recursos Disponibles

Recurso	Descripción	Presupuesto (COP)
Equipo Humano	Ingeniera Industrial. Especialista en gestión de proyectos	\$ 8.533.333
	Soporte equipo PMO	\$200.000
Equipos y Software	Licencia de Microsoft Office	\$200.000
	Equipo de cómputo	\$2.000.000
Viajes y Salidas de Campo	Transportes eventuales a sede física	\$240.000
Materiales y suministros		-
Bibliografía	Acceso a Internet	\$720.000
	Acceso a bases de datos UNAD	-
	TOTAL	\$ 11.893.333

Nota. Esta tabla muestra los costos requeridos para la implementación del proyecto aplicado.

Alcance

El proyecto aplicado se centra en el ámbito de gestión de proyectos, con énfasis particular en la gestión de riesgos. En este contexto, el alcance del estudio se concentra en los siguientes aspectos:

- Proyectos de Tecnologías de la Información (TI), abordando los desafíos y características específicas de este sector.
- La gestión de proyectos llevados a cabo por la Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) de una empresa de desarrollo de Software que también provee productos de pagos.
- El estudio profundiza en la gerencia de riesgos de tecnología dentro de la gestión de los proyectos en las fases de planeación y ejecución.
- Se exploran modelos de madurez organizacional vinculados particularmente a la gestión del riesgo.
- Se construye un plan de implementación para las acciones de mejora establecidas para la gestión de proyectos basado en el análisis de la madurez de riesgos de tecnología en las fases de planeación y ejecución en la PMO.

Alcance Temporal

El estudio abarcó un período de cuatro años recientes, comprendido entre 2021 y 2024. Esta delimitación permite analizar información reciente sobre prácticas para la ejecución de los proyectos, así como, capturar los impactos actuales de los riesgos.

Alcance Espacial

El estudio se enfocó en los proyectos gerenciados por el área de la PMO en una empresa de tecnología especializada en desarrollos de software y servicios de pagos e-commerce, con

sede central en Colombia, pero cuyos proyectos podrían tener un alcance global debido a la naturaleza del sector. Esto incluye:

1. La interacción con clientes nacionales e internacionales.
2. La dependencia de proveedores y redes de procesamiento externos y equipos remotos.
3. Las dinámicas específicas del sector tecnológico.

Posibles Extensiones

Si se identifican tendencias relevantes, el estudio podría extrapolar las conclusiones a empresas similares en el sector tecnológico para proponer recomendaciones aplicables en un contexto más amplio.

Adicionalmente, podría evaluarse cómo este alcance espacial y temporal se refleja en industrias con dinámicas de proyectos similares.

Resultados de la Investigación

Diseño del Modelo de Madurez para la Gestión de Riesgos

Revisión y Análisis de Modelos de Madurez Existentes

Este apartado detalla el proceso de análisis de los modelos de madurez en gestión de riesgos. El objetivo es identificar elementos aplicables y las limitaciones que justifican el desarrollo de un modelo adaptado para el contexto de la PMO de la empresa de desarrollo de software. Siguiendo los postulados de Yin (2014) para la construcción de un diseño teórico robusto, esta revisión no se limita a la enumeración de modelos, sino que los evalúa contra criterios predefinidos, identificando vacíos y fortalezas para justificar la necesidad de un modelo adaptado.

Metodología de la Revisión y Criterios de Análisis. La revisión se centró en modelos de madurez orientados a la gestión de riesgos en proyectos, descartando modelos genéricos de capacidad organizacional o de gestión de proyectos, a menos que incluyeran un componente explícito de riesgos.

Para garantizar una selección rigurosa, se definieron criterios de evaluación basados en las necesidades específicas de la PMO para la empresa caso de estudio:

Criterio 1: Enfoque y especificidad. ¿El modelo está diseñado específicamente para la gestión de riesgos en proyectos, o es un marco genérico?

Criterio 2: Estructura multidimensional. ¿Ofrece dimensiones o categorías de evaluación (ej., cultura, procesos, personas) para un diagnóstico holístico?

Criterio 3: Contextualización para TI/Software. ¿Considera riesgos y particularidades de los proyectos de tecnología (ej., incrementalidad, deuda técnica, dependencia de proveedores)?

Criterio 4: Orientación a la mejora y la valoración cuantitativa: ¿Proporciona una hoja de ruta clara y enfatiza el uso de métricas para medir la efectividad?

Criterio 5: Sustento empírico: ¿Existe evidencia de su aplicación y efectividad en contextos reales?

Análisis de Modelos Clave y sus Limitaciones. La revisión reveló que ningún modelo satisface por sí solo todos los criterios, lo que justifica la integración propuesta.

Project Risk Maturity Model (PRMM) - Hopkinson (2011)

Fundamento y fortalezas: Se erige como el modelo de referencia para proyectos debido a su estructura que permite una evaluación integral y que se organiza en 6 perspectivas clave: (1) Stakeholders del proyecto, (2) Identificación de riesgos, (3) Análisis de riesgos, (4) Respuestas a riesgos, (5) Gestión del proyecto, y (6) Cultura de gestión de riesgos. El modelo evalúa la madurez a través de 50 preguntas específicas distribuidas en estas perspectivas.

Su flexibilidad (C2) y orientación específica a proyectos (C1) lo convierten en una base ideal para la adaptación. Al estar diseñado para la gestión de riesgos en proyectos, sus dimensiones y criterios son relevantes para el objeto de estudio.

Niveles de madurez: Hopkinson (2011) define varios niveles (Naive, Novice, Normalized, Natural) que describen la evolución desde un enfoque reactivo hasta uno integrado, proactivo y optimizado.

Limitaciones identificadas:

Falta de especificidad para TI (C3): Es un modelo genérico para proyectos. No aborda los 105 riesgos universales de TI identificados por Nikolaenko & Sidorov (2023).

Ambigüedad en métricas (C4): Si bien evalúa la "Aplicación", no profundiza en el uso de indicadores cuantitativos para medir la efectividad de la gestión de riesgos, una brecha que Chapman (2019) sí aborda de manera explícita.

Modelo de Nikolaenko & Sidorov (2023) para proyectos de TI

Fundamento y fortalezas: Surge como una crítica a la falta de contextualización de los modelos generales. Su principal aporte es la identificación de 105 riesgos específicos de TI (C3) y su advertencia sobre la sobrecarga de recursos en la fase de estandarización. Su modelo de 4 niveles (Ausente, Inicial, Aleatorio, Estandarizado) es intuitivo y está diseñado específicamente para el sector, demostrando un sustento empírico inicial (C5) con pruebas en 3 casos.

Limitaciones identificadas:

Estructura unidimensional (C2): Se centra en los riesgos (el "qué") y en una escala de madurez lineal, pero no desarrolla dimensiones como la "cultura" o el "liderazgo" con la profundidad del PRMM. Carece de un marco multidimensional para evaluar capacidades organizacionales de forma holística.

Foco en el contenido sobre el proceso: Es excelente para el "qué" gestionar, pero menos robusto para evaluar "cómo" se gestiona a nivel de capacidades y gobierno.

Modelo de Chapman (2019)

Fundamento y fortalezas: Representa una síntesis de más de 22 modelos y se distingue por su enfoque estructurado en los objetivos de la Gestión de Riesgos en Proyectos, las actividades centrales y las barreras de implementación. Su principal fortaleza es el énfasis explícito en la gestión cuantitativa y las métricas (C4), cerrando la brecha identificada en el PRMM. Su estructura de 5 niveles y 9 categorías (Liderazgo y Gobierno, Cultura, Personas,

Proceso, Sistema, etc.) ofrece granularidad y una visión integral (C2). Además, fue validado empíricamente (C5) en 4 programas/proyectos reales, mostrando una correlación directa entre su aplicación y la mejora en la efectividad de la gestión de riesgos.

Limitaciones identificadas:

Complejidad y enfoque sectorial (C1, C3): Su naturaleza compuesta puede ser compleja para una aplicación ágil. Adicionalmente, tiene un enfoque hacia megaproyectos de infraestructura, no a la dinámica iterativa e incremental de los proyectos de software.

Estándar ISO 31000 (ISO, 2018)

Fundamento y fortaleza: No es un modelo de madurez por sí mismo, sino un marco para una gestión de riesgos efectiva. Proporciona los principios rectores de calidad (integración, mejora continua, personalización) que todo modelo de madurez debería promover.

Limitación identificada:

Falta de operatividad: No define niveles ni proporciona un instrumento de medición, por lo que no puede ser usado de forma aislada.

Otros modelos revisados (RM Maturity Model, Management of Risk Maturity Model, RMM, RM3). El análisis de Nikolaenko & Sidorov (2023) sobre estos modelos revela algunas limitaciones como la falta de evidencia empírica, ausencia de evaluación de la cultura corporativa orientada al riesgo y de la madurez profesional de los especialistas. Modelos como el RM3 están altamente especializados en sectores como la construcción, lo que limita su transferibilidad al contexto de TI.

Síntesis del Análisis y Necesidad de un Marco Integrado. El análisis demostró que la adopción de un único modelo era inviable debido a la complementariedad de sus fortalezas y debilidades. La Tabla 8 sintetiza este análisis comparativo, que es el núcleo de la justificación para el modelo integrado.

Tabla 8

Análisis Comparativo de Modelos de Madurez en Gestión de Riesgos

Modelo / Fuente	C1: Enfoque proyectos	C2: Estructura multidimensional	C3: Contexto TI/Software	C4: Métricas y mejora	C5: Sustento empírico	Aporte clave para el modelo integrado
PRMM Hopkinson (2011)	Alto	Alto (4 dimensiones)	Bajo (Genérico)	Medio (Implícito)	Alto (Referencia en proyectos)	Columna vertebral: Estructura multidimensional y de niveles. Contextualización crítica: Lista de riesgos de TI y advertencia sobre sobrecarga de recursos.
Nikolaenko & Sidorov (2023)	Alto	Bajo (Enfoque en riesgos)	Alto (105 riesgos específicos)	Medio (En eficacia)	Medio (Pruebas en 3 casos)	

Modelo / Fuente	C1: Enfoque proyectos	C2: Estructura multidimensional	C3: Contexto TI/Software	C4: Métricas y mejora	C5: Sustento empírico	Aporte clave para el modelo integrado
Chapman (2019)	Alto	Alto (9 categorías)	Bajo (Enfoque en infraestructura)	Alto (Énfasis cuantitativo y en objetivos)	Alto (Validado en 4 programas)	Robustecimiento metodológico: Enfoque en métricas, objetivos y barreras. Estructura detallada de 5 niveles. Fundamento de calidad: Principios de integración, mejora continua y personalización.
ISO 31000:2018	Medio (Organizacional)	N/A (Principios)	N/A (Genérico)	N/A (Principios)	Alto (Estándar internacional)	

Nota. Esta tabla muestra el comparativo entre los diferentes modelos de madurez estudiados y seleccionados para la construcción del modelo propio. *Fuente.* Elaboración propia a partir de Hopkinson (2011); Nikolaenko & Sidorov (2023); Chapman (2019); ISO (2018).

Conclusión del Análisis. La triangulación de fuentes evidencia que, si bien el PRMM de Hopkinson (2011) es la base estructural más sólida, su aplicación directa en la PMO dejaría fuera riesgos críticos del sector (C3) y un enfoque cuantitativo robusto (C4). Por otro lado, el modelo de Chapman (2019) suple la debilidad cuantitativa y metodológica, pero requiere adaptación para el

contexto de TI. Finalmente, el modelo de Nikolaenko & Sidorov (2023) proporciona el contenido específico del sector, pero carece de la estructura multidimensional requerida. Por lo tanto, es necesaria la integración de componentes de varios modelos para crear un instrumento de evaluación válido y contextualizado.

Este hallazgo constituye el punto de partida para el diseño de un modelo integrado, cuyos fundamentos y componentes se presentan en la siguiente sección (1.2).

Fundamentos y Selección del Modelo de Madurez Aplicables al Contexto

El análisis comparativo de la sección anterior evidenció que ningún modelo satisface de manera integral las necesidades de la PMO. Sin embargo, la triangulación de fuentes revela un factor complementario que fundamenta el desarrollo de un modelo integrado. Esta sección establece los componentes y los principios de diseño que guiarán la construcción del modelo.

Síntesis de Hallazgos y Justificación del Enfoque. La Tabla 8 demuestra que las fortalezas de un modelo suplen específicamente las debilidades de otro:

El PRMM de Hopkinson (2011) ofrece la estructura, pero carece de contenido específico para TI.

Nikolaenko & Sidorov (2023) aporta el contenido específico, pero carece de estructura multidimensional.

Chapman (2019) provee el rigor metodológico y cuantitativo, pero requiere adaptación al contexto ágil.

ISO 31000 (ISO, 2018) establece los principios de calidad que deben guiar todo el sistema.

Por lo tanto, se justifica un enfoque de integración que combine estratégicamente estos aportes, en lugar de adaptar un único modelo existente.

Principios de Diseño para la Contextualización. El modelo integrado se desarrollará bajo los siguientes principios, derivados de la literatura y las particularidades del caso de estudio:

Principio de especificidad para TI: Los criterios de evaluación deben reflejar los riesgos y dinámicas reales de los proyectos de desarrollo de software (ej.: gestión de requisitos ágiles, deuda técnica, integración con APIs).

Principio de progresión accionable: Los niveles de madurez deben describir una ruta clara y realista de mejora, donde cada nivel represente un avance tangible.

Principio de integración con el ciclo de vida del proyecto: El modelo debe evaluar cómo la gestión de riesgos se integra en las fases de planificación y ejecución, independientemente de la metodología de desarrollo (ágil, predictiva o híbrida).

Principio de enfoque en valor: La madurez no se mide por la complejidad de los procesos, sino por su contribución a la predictibilidad, el cumplimiento de objetivos y la generación de valor para el proyecto y la organización.

Conclusiones del Apartado. Los componentes y principios establecidos en esta sección constituyen los fundamentos para el diseño de un modelo de madurez contextualizado. La integración del PRMM en su estructura, enriquecido con los riesgos de Nikolaenko & Sidorov (2023) en contenido, el rigor de Chapman (2019) con el método y los principios de la ISO 31000 (ISO, 2018) sobre la calidad, crea una base sólida y relevante. El siguiente paso (1.3) consistirá en definir los criterios clave, para posteriormente (1.4) presentar la propuesta detallada del modelo.

Criterios Clave para el Modelo de Madurez Aplicable a la Gestión de Riesgos

Con base en la estructura del PRMM de Hopkinson (2011) y enriquecido con los aportes de los demás modelos, se definen los criterios organizados alrededor de seis perspectivas

fundamentales. Cada criterio incorpora elementos de contextualización para TI y principios de medición cuantitativa.

Perspectiva 1: Stakeholders del Proyecto. Esta perspectiva evalúa la efectividad con la que el proyecto involucra a sus partes interesadas clave en la gestión de riesgos, creando alineación, transparencia y mecanismos de gobierno robustos. Se basa en los cinco grupos definidos por Hopkinson (2011): alta dirección, cliente líder, proveedores principales, cadena de suministro y usuarios finales.

Criterio 1.1: Gobierno y cultura de riesgos con la alta dirección. Compromiso de la alta dirección, existencia de una política formal de riesgos y efectividad en el reporte bidireccional y transparente de la información de riesgos para la toma de decisiones.

Criterio 1.2: Transparencia y alineación con el cliente. Calidad de la relación con el cliente líder, caracterizada por la divulgación transparente de riesgos y la estructuración de acuerdos (contractuales/internos) que distribuyen claramente las responsabilidades del riesgo, promoviendo relaciones de risk-sharing cuando es beneficioso.

Criterio 1.3: Gestión y contratación con proveedores clave. Efectividad para obtener información veraz y oportuna de los proveedores para diseñar acuerdos que transfieran o compartan el riesgo de manera clara y alineada con la capacidad de control de cada parte.

Criterio 1.4: Visibilidad del riesgo en la cadena de valor. Capacidad del proyecto para tener visibilidad y comprender las implicaciones de los riesgos que surgen en los niveles inferiores de la jerarquía de proveedores (segundo tier y below), basándose en datos reportados con integridad y oportunidad.

Criterio 1.5: Involucramiento de los usuarios finales. Grado en que los usuarios finales participan activamente en el proceso de gestión de riesgos, contribuyendo con su experiencia

para identificar, evaluar y responder a riesgos que afecten la operación y el valor del producto final.

Criterio 1.6: Influencia en la estrategia comercial y contractual. Grado en que el análisis de riesgos informa la estructuración de acuerdos comerciales, contratos y mecanismos de distribución de riesgos con stakeholders.

Criterio 1.7: Formulación de preguntas estratégicas. Capacidad para identificar y priorizar las preguntas críticas que el análisis de riesgos debe responder en cada fase del proyecto, fomentando la "insubordinación constructiva" para refinar el enfoque.

Criterio 1.8: Integración con gobierno corporativo y objetivos estratégicos. Grado de alineación entre la gestión de riesgos del proyecto, los procesos de gobierno de la organización y los objetivos estratégicos generales.

Perspectiva 2: Identificación de Riesgos

Criterio 2.1: Existencia y uso de un catálogo contextualizado de riesgos de TI (basado en Nikolaenko & Sidorov (2023)) para guiar la identificación.

Criterio 2.2: Metodologías sistemáticas aplicadas para identificar riesgos en requisitos, arquitectura, dependencias y deuda técnicas.

Criterio 2.3: Frecuencia y formalidad de las actividades de identificación a lo largo del ciclo de vida del proyecto (ej.: en refinamientos de sprint, planning poker).

Criterio 2.4: Capacidad para identificar diferentes tipos de riesgos más allá de eventos discretos: riesgos de variabilidad (ej.: fluctuación en velocidad de desarrollo), riesgos de ambigüedad (ej.: requisitos mal entendidos) y riesgos sistémicos (ej.: interdependencias complejas en arquitectura de microservicios).

Perspectiva 3: Análisis de riesgos

Criterio 3.1: Uso de técnicas cualitativas estandarizadas para priorizar riesgos (ej.: matrices Probabilidad-Impacto adaptadas al contexto de software).

Criterio 3.2: Aplicación de técnicas cuantitativas cuando es necesario (ej.: análisis Monte Carlo para cronogramas de desarrollo, estimación de contingencias).

Criterio 3.3: Profundidad del análisis de causa raíz para riesgos técnicos complejos (ej.: análisis de dependencias entre microservicios, impacto de fallos en APIs externas).

Criterio 3.4: Análisis del Riesgo General del Proyecto (Overall Project Risk) y Gestión de Incertidumbres. Capacidad para cuantificar y gestionar el riesgo a nivel de proyecto completo, considerando efectos conjuntos. Incluye la diferenciación clara entre la gestión de riesgos identificables ("known unknowns") y la preparación para eventos no anticipables ("unknown unknowns").

Criterio 3.5: Captura de Efectos Conjuntos. Capacidad del análisis para modelar y entender las interacciones y correlaciones entre riesgos individuales, yendo más allá de una simple suma de impactos.

Perspectiva 4: Respuestas a Riesgos

Criterio 4.1: Evalúa la selección de respuestas adecuadas, la consideración de estrategias y la identificación de respuestas que agreguen valor real más allá de acciones mundanas.

Criterio 4.2: Evalúa la ejecución efectiva de las respuestas, el monitoreo de su implementación y el ajuste basado en resultados.

Criterio 4.3: Implementación y seguimiento de planes de acción de mitigación, integrados en el backlog del proyecto o en tableros de control.

Criterio 4.4: Existencia y gestión proactiva de un plan de contingencias para riesgos residuales de alto impacto.

Perspectiva 5: Gestión del Proyecto

Criterio 5.1: Integración de la gestión de riesgos con otros procesos de gestión de proyectos (gestión de alcance, cronograma, costos, calidad).

Criterio 5.2: Existencia y cumplimiento de un plan de gestión de riesgos adaptado a la metodología de desarrollo (ágil, predictiva, híbrida).

Criterio 5.3: Aplicación de un enfoque multi-paso (Multi-pass Approach). Grado en que la organización implementa ciclos iterativos de gestión de riesgos, comenzando con el análisis de riesgos estratégicos y del Riesgo General del Proyecto antes de profundizar en el detalle operativo.

Criterio 5.4: Asignación adecuada de recursos (tiempo, presupuesto, herramientas) para las actividades de gestión de riesgos.

Criterio 5.5: Valor de la gestión de riesgos e innovación. Esfuerzos por cuantificar el valor agregado por la gestión de riesgos y por innovar en las prácticas, integrando lecciones aprendidas y nuevas tecnologías.

Perspectiva 6: Cultura de Gestión de Riesgos

Criterio 6.1: Grado en que los comportamientos proactivos hacia la incertidumbre son reconocidos y recompensados.

Criterio 6.2: Existencia de un vocabulario común y comprensión compartida sobre los riesgos entre los miembros técnicos y no técnicos del equipo.

Criterio 6.3: Transparencia y apertura en la comunicación de malas noticias y riesgos materializados, sin temor a represalias.

Criterio 6.4: Integración de lecciones aprendidas de riesgos materializados en proyectos anteriores en la planificación de nuevos proyectos.

Propuesta del Modelo de Madurez para la PMO

Se presenta el modelo integrado de madurez, que combina la estructura de perspectivas del PRMM con los niveles de Chapman (2019) y el contenido específico de TI.

Estructura General del Modelo. El modelo integrado propuesto se estructura como una matriz de evaluación que combina:

6 perspectivas de evaluación (derivadas del PRMM de Hopkinson (2011) y enriquecidas)

5 niveles de madurez (adaptados de Chapman (2019))

Descriptorios específicos que incorporan los conceptos de Nikolaenko & Sidorov (2023) y los principios ISO 31000 (ISO, 2018).

Principio: El nivel general de madurez de un proyecto se determina por la perspectiva con el puntaje más bajo ("el eslabón más débil"), siguiendo la filosofía de Hopkinson (2011).

Niveles de Madurez y Descriptorios

NIVEL 1: BÁSICO (Adaptado de "Naïve" de Hopkinson (2011) en conjunto con "Basic" de Chapman (2019))

Stakeholders: La alta dirección no está comprometida. Los proveedores externos no están integrados en el proceso.

Identificación: No se utiliza un catálogo de riesgos. La identificación es reactiva y ad-hoc, centrada solo en eventos evidentes.

Análisis: No existe análisis formal. No se distingue entre riesgos identificables ("known unknowns") y eventos no anticipables ("unknown unknowns").

Respuestas: No hay planificación proactiva. Se actúa cuando los problemas ocurren.

Gestión del proyecto: No existe un plan de gestión de riesgos.

Cultura: Cultura donde reportar problemas es penalizado.

Enfoque estratégico: No existe enfoque de gestión de riesgos. Las decisiones estratégicas se toman sin considerar la incertidumbre.

NIVEL 2: EN DESARROLLO (Adaptado de "Novice" de Hopkinson (2011) en conjunto con "Developing" de Chapman (2019))

Stakeholders: La alta dirección ofrece apoyo pasivo. Existe conciencia inicial de la necesidad de involucrar proveedores.

Identificación: Se identifican riesgos de forma reactiva, principalmente los técnicos más evidentes (ej.: dependencia de un proveedor crítico).

Análisis: Se utilizan matrices cualitativas básicas, pero la priorización es inconsistente.

Respuestas: Se asignan propietarios a los riesgos, pero el seguimiento de las acciones es irregular.

Gestión del proyecto: Existe un plan de gestión de riesgos genérico, pero no se adapta al proyecto.

Cultura: La gestión de riesgos se ve como un trámite administrativo, no como una herramienta de valor.

Enfoque estratégico: Enfoque exclusivamente bottom-up. La gestión de riesgos no influye en decisiones estratégicas.

NIVEL 3: EVOLUTIVO (Adaptado de "Normalised" de Hopkinson (2011) en conjunto con "Evolving" de Chapman (2019))

Stakeholders: La dirección revisa informes de riesgos. Existen canales definidos de comunicación con clientes y proveedores clave.

Identificación: Se utiliza un catálogo básico de riesgos de TI. Las sesiones de identificación son regulares, pero se centran en riesgos-evento.

Análisis: Se aplican matrices de Probabilidad-Impacto. Se inicia el análisis cuantitativo para riesgos de cronograma, pero sin capacidad para analizar el Riesgo General del Proyecto.

Respuestas: Existe un registro de riesgos activo con planes de mitigación. El 60% de las acciones se implementan.

Gestión del proyecto: El plan de gestión de riesgos se integra con el cronograma y el presupuesto. Se realizan revisiones mensuales.

Cultura: El equipo discute abiertamente los riesgos en las reuniones de planificación.

Enfoque estratégico: Predominio de enfoque bottom-up basado en registro de riesgos. Capacidad limitada para análisis de Riesgo General del Proyecto o influir en decisiones estratégicas.

NIVEL 4: AVANZADO (Adaptado de "Natural" de Hopkinson (2011) en conjunto con "Advanced" de Chapman (2019))

Stakeholders: La alta dirección utiliza la información de riesgos para la toma de decisiones estratégicas (ej.: continuidad de proyectos). Los acuerdos con proveedores incluyen cláusulas de gestión de riesgos.

Identificación: Se utiliza el catálogo de 105 riesgos de TI complementado con identificación de riesgos de variabilidad, ambigüedad y sistémicos.

Análisis: Se cuantifica el Riesgo General del Proyecto mediante técnicas como análisis Monte Carlo, entendiendo efectos conjuntos más allá de la suma de riesgos individuales. Se modelan escenarios complejos.

Respuestas: Las respuestas son innovadoras y preventivas. Los propietarios reportan proactivamente el estado y efectividad de las mitigaciones.

Gestión del proyecto: La gestión de riesgos está totalmente integrada en la metodología ágil o predictiva. Las revisiones son quincenales y accionables.

Cultura: Los comportamientos proactivos son reconocidos. Existe un vocabulario común sobre riesgos en toda la organización.

Enfoque estratégico: Se aplica enfoque iterativo top-down comenzando con riesgos estratégicos antes del detalle operativo. La gestión de riesgos influye en la selección de opciones de solución y configuración de objetivos.

NIVEL 5: LÍDER (Adaptado de "Leading" de Chapman (2019))

Stakeholders: La gestión de riesgos es un factor clave en la relación estratégica con clientes y partners. La organización influye en el ecosistema para mitigar riesgos sistémicos.

Identificación: Identificación predictiva de riesgos emergentes usando técnicas avanzadas como premortems. Manejo integral de todos los tipos de riesgos.

Análisis: Modelado cuantitativo avanzado y automatizado del Riesgo General del Proyecto. Uso de analítica predictiva basada en datos históricos.

Respuestas: Las respuestas se convierten en mejoras de proceso permanentes. La organización es resiliente ante riesgos materializados.

Gestión del proyecto: Mejora continua basada en métricas de efectividad. La gestión de riesgos es un habilitador de la innovación.

Cultura: La gestión proactiva de la incertidumbre está en el ADN de la organización.

Enfoque estratégico: Integración completa del enfoque top-down y bottom-up. Se comprende y diferencia entre gestión de 'known unknowns' y provisiones para 'unknown unknowns'. La gestión de riesgos define la estrategia óptima del portafolio de proyectos.

La Tabla 9 describe cada uno de los cinco niveles del modelo de madurez integrado, de acuerdo con las 6 perspectivas que lo componen.

Tabla 9

Modelo de Madurez Integrado para la PMO

Perspectiva / Nivel	Nivel 1: Básico	Nivel 2: En desarrollo	Nivel 3: Evolutivo	Nivel 4: Avanzado	Nivel 5: Líder
1. Stakeholders	Alta dirección no comprometida. Clientes y proveedores excluidos del proceso. La comunicación de riesgos es suprimida o inexistente. No se gestionan expectativas ni conflictos.	Apoyo pasivo de la dirección. Reporte básico y reactivo a clientes y proveedores, con omisiones significativas. Los acuerdos son ambiguos en la distribución de riesgos. Los conflictos se resuelven de forma ad-hoc.	La dirección revisa informes periódicos. Canales definidos con actores clave. Reporte abierto y proactivo con clientes y proveedores principales. Acuerdos claros que distribuyen riesgos. Gestión formal de expectativas y proceso de escalamiento para conflictos.	La dirección utiliza la información de riesgos para la toma de decisiones estratégicas. Divulgación bidireccional y transparente. Acuerdos alinean la asunción del riesgo con la capacidad de influencia (ej., cláusulas contractuales). Mecanismos de risk-sharing en uso para riesgos clave. Los	Los riesgos son un factor clave en todas las relaciones estratégicas con clientes, proveedores y partners. Transparencia y colaboración plenas en toda la cadena de valor. Optimización activa del risk-sharing. La organización influye proactivamente en su ecosistema para mitigar riesgos sistémicos. La

Perspectiva / Nivel	Nivel 1: Básico	Nivel 2: En desarrollo	Nivel 3: Evolutivo	Nivel 4: Avanzado	Nivel 5: Líder
2. Identificación	Reactiva y ad-hoc. Solo eventos evidentes.	Reactiva para eventos discretos técnicos.	Se utiliza un catálogo básico de riesgos de TI. Sesiones regulares pero centradas en eventos. Uso de una combinación limitada de técnicas (ej., brainstorming y checklist).	<p>usuarios finales contribuyen activamente. La comunicación es proactiva y se gestionan expectativas de manera colaborativa. La gestión de riesgos influye en la estrategia comercial y contractual.</p> <p>La identificación es impulsada por un enfoque top-down, utilizando el propósito del proyecto y los factores críticos de éxito como punto de partida. Se utiliza un catálogo de 105 riesgos de TI y se identifican riesgos de variabilidad y ambigüedad. Se aplica una combinación sistemática de técnicas (ej., brainstorming, entrevistas, análisis de supuestos).</p>	<p>resolución de conflictos es ágil y basada en el análisis conjunto de riesgos.</p> <p>Identificación predictiva (ej., premortems). El patrocinador del proyecto participa activamente en la identificación de riesgos estratégicos. La identificación top-down y bottom-up están perfectamente integradas. Las "preguntas estratégicas" guían el proceso de identificación.</p>

Perspectiva / Nivel	Nivel 1: Básico	Nivel 2: En desarrollo	Nivel 3: Evolutivo	Nivel 4: Avanzado	Nivel 5: Líder
3. Análisis	No existe análisis formal. Sin distinción known/unknown unknowns.	Matrices cualitativas básicas para eventos. No captura variabilidad / ambigüedad. Los riesgos se analizan de forma aislada.	Matrices Probabilidad-Impacto consistentes para eventos. Análisis cuantitativo incipiente de cronograma. No se analiza el Riesgo General del Proyecto. Puede existir sesgo de optimismo/pesimismo en las estimaciones.	Se cuantifica el Riesgo General del Proyecto (Overall Project Risk) mediante modelos cuantitativos. Los riesgos se describen con una estructura de tres partes (Contexto, Fuente, Efecto). El análisis modela efectos conjuntos y secundarios, evitando su duplicación. Se aplica un enfoque iterativo (multi-paso) que comienza con riesgos de alto nivel. Se utilizan técnicas para minimizar sesgos cognitivos (ej., anclaje).	Modelado cuantitativo avanzado y automatizado del Riesgo General del Proyecto. Los modelos son estructuralmente sólidos, desarrollados de forma top-down y simulan de manera realista la covarianza. Analítica predictiva. Existe una clara diferenciación y gestión para los 'known unknowns' (riesgos identificados) y 'unknown unknowns' (reservas de contingencia). Las estimaciones para decisiones estratégicas son revisadas de forma independiente.

Perspectiva / Nivel	Nivel 1: Básico	Nivel 2: En desarrollo	Nivel 3: Evolutivo	Nivel 4: Avanzado	Nivel 5: Líder
4. Respuestas	No hay planificación proactiva. Actuación reactiva.	Propietarios asignados, pero seguimiento irregular.	Registro activo. 60% acciones implementadas. Planes de mitigación.	Respuestas innovadoras preventivas. Reporte proactivo de efectividad.	Respuestas se convierten en mejoras permanentes. Resiliencia organizacional.
5. Gestión del Proyecto	No existe plan de gestión de riesgos.	Plan genérico no adaptado al proyecto.	El plan de gestión de riesgos se integra con el cronograma y el presupuesto. Revisiones mensuales.	Integración total en metodología. Se aplican ciclos iterativos de gestión (enfoque multi-paso). Revisiones quincenales accionables. El proceso de gestión de riesgos está alineado con los objetivos estratégicos del portafolio.	Mejora continua basada en métricas de efectividad. El proceso de riesgos es ágil y define la estrategia óptima del portafolio. Se cuantifica y comunica el valor agregado por la gestión de riesgos.

Nota. Esta tabla muestra los cinco niveles por cada perspectiva del modelo integrado.

Sistema de Evaluación y Medición. Este modelo adopta el principio fundamental del PRMM, citado por Hopkinson (2011), donde el nivel de madurez general está determinado por la perspectiva con el puntaje más bajo, actuando como el 'eslabón más débil' en la cadena de capacidades de gestión de riesgos.

Kit de Instrumentos para la Evaluación. Para la aplicación del modelo teórico, se diseñó un Kit de Instrumentos para Estudio de Caso alineado con Yin (2014) que se puede visualizar en la Tabla 10.

Tabla 10

Kit de Instrumentos para Aplicación del Modelo

Instrumento	Características	Aplicación	Duración	Apéndice
Cuestionario de Diagnóstico	25 ítems, con escala Likert 1-5 (Nunca-Siempre)	PMs y líderes técnicos	15-20 min	Apéndice C
Guías de Entrevistas Semiestructuradas: Guía Entrevista A	Enfoque estratégico. Preguntas abiertas.	Gerente PMO/Alta Dirección	30 min	Apéndice D
Guías de Entrevistas Semiestructuradas: Guía Entrevista B	Enfoque operativo. Preguntas abiertas.	Project Managers/Líderes Técnicos	30 min	Apéndice E
Protocolo de Revisión Documental	Checklist con 20+ criterios de verificación	Evidencia objetiva de prácticas de gestión de riesgos	Variable	Apéndice F

Nota. Esta tabla muestra los instrumentos que hacen parte del kit para la aplicación y medición del modelo.

Proceso de Medición

Puntuación por perspectiva mediante cuestionario Likert (1-5) y promedio de ítems agrupados.

Conversión a niveles según tabla de correspondencia

Validación triangulada consenso entre las tres fuentes.

Nivel global aplicando principio del eslabón más débil.

Escala de conversión. La Tabla 11 establece el sistema para aplicar la medición del modelo de 5 niveles con el cuestionario ágil de 25 ítems.

Tabla 11

Conversión de Puntuaciones Likert a Niveles de Madurez

Puntuación promedio	Nivel de madurez	Descriptor
1.0 - 1.8	Nivel 1: Básico	Prácticas ausentes o reactivas
1.9 - 2.6	Nivel 2: En Desarrollo	Prácticas incipientes
2.7 - 3.4	Nivel 3: Evolutivo	Prácticas establecidas
3.5 - 4.2	Nivel 4: Avanzado	Prácticas proactivas
4.3 - 5.0	Nivel 5: Líder	Prácticas optimizadas

Nota. Esta tabla muestra la conversión del puntaje obtenido al nivel que corresponde.

Fórmula de determinación del nivel global. NIVEL GLOBAL = MÍNIMO (Nivel Perspectiva 1, Nivel Perspectiva 2, ..., Nivel Perspectiva 6)

Proyectos aplicables:

Proyectos de desarrollo de software con duración > 1 mes

Proyectos con presupuesto > 100 millones de pesos

Proyectos con dependencias críticas de proveedores externos

Validación del Sistema de Evaluación

Para garantizar el rigor de esta investigación, el proceso de validación se aplica al Kit de instrumentos.

Validación de contenido (juicio de expertos)

Panel de expertos internos

- 3 participantes: Gerente PMO, Project Manager Senior, Líder Técnico
- Enfoque: Validar relevancia contextual, claridad y factibilidad
- Instrumento: Cuestionario de 15 ítems (Apéndice G)
 - Métrica: $CVI \geq 0.78$ por ítem

Panel de expertos externos

- 2 participantes: Académico especializado, Consultor sectorial
- Enfoque: Validar validez de constructo y solidez teórica
- Instrumento: Cuestionario de 15 ítems (Apéndice H)
- Métrica: $CVI \text{ Global} \geq 0.90$

Estudio Piloto Integral

Aplicación focalizada del kit de instrumentos con un Project Manager de la PMO

Evaluación de: tiempos reales de aplicación, claridad de preguntas y términos, utilidad percibida del proceso

Ajustes basados en la experiencia práctica y retroalimentación directa del participante

Criterios de Éxito para la Validación:

Viabilidad Temporal: Tiempos de aplicación dentro de $\pm 25\%$ de las estimaciones iniciales

Claridad Conceptual: ≤ 3 ítems identificados como ambiguos por el participante

Utilidad Percibida: Evaluación positiva del proceso como "aplicable y útil"

Fluidez Operativa: Capacidad de completar el proceso sin interrupciones significativas

Proceso de Validación

Fase 1: Validación interna con expertos de la PMO

Fase 2: Validación externa con especialistas del sector

Fase 3: Estudio piloto de viabilidad operativa con un PM

Fase 4: Ajustes finales basados en retroalimentación

Resultados del Proceso de Validación del Modelo de Madurez y sus Instrumentos

Este apartado presenta el proceso y los resultados de la validación del modelo de madurez diseñado y su kit de instrumentos asociado. La validación se realizó en tres fases consecutivas: (1) Juicio de Expertos Internos para validar la relevancia contextual y factibilidad, (2) Juicio de Expertos Externos para validar la validez de constructo y solidez teórica, y (3) un Estudio Piloto para evaluar la aplicabilidad operativa en el contexto real de la PMO.

Fase 1: Validación por Juicio de Expertos Internos. Como se estableció previamente, esta fase buscaba validar la relevancia contextual y factibilidad con el panel de expertos internos (Gerente PMO, Project Manager Senior, Líder Técnico), utilizando el cuestionario del Apéndice G y el criterio de $CVI \geq 0.78$ por ítem.

En este estudio, dada la escala de respuesta del instrumento de validación (1=Totalmente en desacuerdo a 4=Totalmente de acuerdo), se consideró que una puntuación de 3 ("De acuerdo") o 4 ("Totalmente de acuerdo") indicaba acuerdo con la validez del ítem.

- Fórmula del CVI por ítem: $CVI_{\text{ítem}} = N^{\circ} \text{ de expertos con puntuación } \geq 3 / N^{\circ} \text{ total de expertos}$
- Fórmula del CVI global: $CVI_{\text{global}} = \text{Promedio de todos los } CVI_{\text{ítem}}$

Los criterios de interpretación seguidos fueron (Polit & Beck, 2006):

- CVI por ítem ≥ 0.78 : Consenso adecuado para un panel de 3 expertos.
- CVI global ≥ 0.90 : Validez de contenido excelente.

Análisis de los Resultados Cuantitativos. El análisis cuantitativo de las respuestas del panel de expertos internos (Gerente de PMO, Project Manager y Líder Técnico) revela un alto nivel de consenso sobre la validez del kit de instrumentos. El consolidado de las respuestas al cuestionario y el cálculo del Índice de Validez de Contenido (CVI) para cada ítem y el CVI global se presentan en la Tabla 12.

Tabla 12

Resultados del CVI - Juicio de Expertos Internos

ítem	Experto 3 (Gerente PMO)	Experto 2 (Project Manager)	Experto 3 (Líder técnico)	#Acuerdos (3-4)	CVI	Interpretación	Cumple (≥ 0.78)
1	4	3	3	3	1,00	Excelente	Si
2	4	4	4	3	1,00	Excelente	Si
3	4	4	3	3	1,00	Excelente	Si
4	4	4	4	3	1,00	Excelente	Si
5	3	3	4	3	1,00	Excelente	Si
6	4	4	4	3	1,00	Excelente	Si
7	4	4	4	3	1,00	Excelente	Si
8	3	2	2	1	0,33	Deficiente	No
9	4	4	4	3	1,00	Excelente	Si
10	4	4	3	3	1,00	Excelente	Si
11	3	3	2	2	0,67	Mejorable	No
12	4	3	4	3	1,00	Excelente	Si
13	4	3	3	3	1,00	Excelente	Si
14	4	4	3	3	1,00	Excelente	Si

ítem	Experto 3 (Gerente PMO)	Experto 2 (Project Manager)	Experto 3 (Líder técnico)	#Acuerdos (3-4)	CVI	Interpretación	Cumple (≥ 0.78)
15	4	4	4	3	1,00	Excelente	Si
CVI Global (Promedio)					0,93	Excelente	Sí (≥ 0.90)

Nota. Esta tabla muestra los resultados del cuestionario de validación interna del modelo.

Análisis: El CVI Global de 0.93 supera el criterio de éxito establecido de ≥ 0.90 , lo que indica una excelente validez de contenido del kit de instrumentos en su conjunto (Polit & Beck, 2006). Sin embargo, dos ítems específicos no alcanzaron el criterio individual de $CVI \geq 0.78$:

Ítem 8 (Tiempos de entrevista): Existe un consenso claro en que la duración estimada para las entrevistas operativas es excesiva.

Ítem 11 (Criterios documentales): Hay escepticismo sobre la existencia de la evidencia documental en la práctica actual.

Síntesis de la Retroalimentación Cualitativa y Ajustes Iniciales. La retroalimentación cualitativa fue de gran importancia para identificar ajustes específicos. A continuación, se presenta una síntesis de los comentarios y los ajustes realizados al kit de instrumentos como resultado de esta fase.

Hallazgos clave y ajustes implementados:

Claridad terminológica: Los tres expertos coincidieron en que ciertos términos del cuestionario (ej. "distribución de riesgos", "impacto conjunto", "usuarios finales") son ambiguos o no se comprenden de manera uniforme.

Ajuste: Se desarrolló e incorporó un Glosario de Términos como anexo al cuestionario.

Duración de las entrevistas: Hubo consenso (CVI=0.33) en que los tiempos estimados para las entrevistas a Project Managers y Líderes Técnicos (30-45 min) no eran realistas.

Ajuste: El tiempo para las entrevistas operativas se redujo a un máximo de 30 minutos.

Enfoque en riesgos técnicos y de demanda: El Líder Técnico señaló la necesidad de abordar explícitamente los riesgos en dependencias técnicas, así como la transición entre la fase de demanda y la de proyecto.

Ajuste: Se modificó el ítem 8 de la Perspectiva 2 para que sea más específico: "*Identificamos riesgos de variabilidad y dependencias técnicas (fluctuaciones en velocidad, APIs de proveedores, sistemas legacy)*". Adicionalmente, se incorporó una pregunta a la Guía B para Líderes Técnicos: "*¿Cómo se traslada el análisis de riesgos identificados en la fase de demanda y estimación a la planificación formal del proyecto?*".

Mecanismos de escalamiento estratégico: El Gerente de PMO destacó la importancia de entender cómo los riesgos de proyecto escalan a la dirección.

Ajuste: Se enriqueció la pregunta 6 de la Guía A (para Gerente de PMO) para incluir el concepto de escalamiento: "*¿Cómo se integra la información de riesgos en decisiones estratégicas como continuar/cancelar proyectos? ¿Existe un mecanismo formal de escalamiento de riesgos a la alta dirección?*".

Enfoque en la mejora, no en la culpa: Tanto el Gerente como el Líder Técnico enfatizaron la criticalidad de comunicar el diagnóstico como una oportunidad de mejora y no como una auditoría punitiva.

Ajuste: Los principios de comunicación (enfoque en mejora, confidencialidad, no culpabilización) se integraron formalmente en el protocolo del estudio de caso y en las instrucciones para los facilitadores.

Conclusión de la Fase 1: Tras la incorporación de estos ajustes, el kit de instrumentos fue considerado válido, relevante y factible por el panel de expertos internos. El CVI global excelente (0.93) y el aporte de los comentarios cualitativos más críticos permitieron proceder a la siguiente fase de validación.

Fase 2: Validación por Juicio de Expertos Externos. Esta fase fue ejecutada por el panel de expertos externos (académico y consultor) utilizando el cuestionario del Apéndice H, con el objetivo de validar la solidez teórica y la validez de constructo, bajo el criterio de CVI Global ≥ 0.90 .

Análisis de los Resultados Cuantitativos. El juicio de expertos externos, conformado por un académico especializado y un consultor del sector con amplia experiencia en fintech, confirmó la solidez del modelo y los instrumentos validados en la Fase 1.

La Tabla 13 expone los resultados cuantitativos que muestran el consenso en los ítems evaluados.

Tabla 13

Resultados del CVI - Juicio de Expertos Externos

Ítem	#Acuerdos (3-4)	CVI	Interpretación	Cumple (≥ 0.78)
A1	2	1,00	Excelente	Si
A2	2	1,00	Excelente	Si
A3	2	1,00	Excelente	Si
A4	2	1,00	Excelente	Si
B5	2	1,00	Excelente	Si
B6	2	1,00	Excelente	Si
B7	2	1,00	Excelente	Si
B8	2	1,00	Excelente	Si
C9	2	1,00	Excelente	Si
C10	2	1,00	Excelente	Si
C11	2	1,00	Excelente	Si
C12	2	1,00	Excelente	Si
CVI Global (Promedio)		1,00	Excelente	Sí (≥ 0.90)

Nota. Esta tabla muestra los resultados del cuestionario de validación externa sobre el modelo.

Análisis: El CVI Global de 1.00 representa el máximo nivel de consenso posible, superando el criterio de éxito de ≥ 0.90 . Esto indica una validez de contenido y constructo excelente desde la perspectiva de expertos externos, tanto académica como sectorial.

Síntesis de la Retroalimentación Estratégica y Ajustes Finales al Modelo. La retroalimentación cualitativa de los expertos respaldó el modelo y destacó sus contribuciones más significativas. Adicionalmente, señaló oportunidades de evolución futura, sin implicar la necesidad de ajustes inmediatos para la investigación actual.

Fortalezas consolidadas: Los expertos coincidieron en valorar la integración teórica robusta, la contextualización práctica para el sector de TI, el enfoque holístico y la operacionalización mediante instrumentos aplicables. El consultor enfatizó que el modelo "resuelve un problema real y tangible".

Observaciones para desarrollo futuro: Las recomendaciones se orientaron a la escalabilidad y aplicación del modelo en contextos más amplios (versiones ligeras, métricas de negocio, casos de estudio), lo cual constituye una línea valiosa de investigación futura pero no afecta la validez o aplicabilidad del modelo para los objetivos de este estudio.

Conclusión de la Fase 2: La validación externa confirma que el modelo de madurez y su kit de instrumentos poseen una sólida fundamentación teórica, una alta relevancia práctica para el sector y una gran utilidad percibida. No se identificaron deficiencias que requieran modificaciones sustanciales al modelo propuesto, por lo que se concluye que está en condiciones óptimas para ser aplicado en el estudio de caso de la PMO.

Fase 3: Estudio Piloto y Validez de Aplicación. De acuerdo con lo planificado, se realizó un estudio piloto con un Project Manager de la PMO para evaluar la aplicabilidad operativa del kit de instrumentos, con foco en la evaluación de capacidades organizacionales a nivel PMO, midiendo viabilidad temporal, claridad y utilidad percibida.

Hallazgos sobre Viabilidad y Claridad. El piloto confirmó la comprensión del alcance de la evaluación. Se instruyó al participante para que evaluara las prácticas de la PMO a nivel organizacional, basándose en su percepción de la consistencia de los procesos y la cultura en el portafolio general de proyectos, no en iniciativas específicas.

Viabilidad temporal confirmada: El cuestionario se completó en 17 minutos y la entrevista en 20 minutos, totalizando 37 minutos para el proceso completo. Esto permitió optimizar la estimación oficial de las entrevistas a 20-25 minutos.

Claridad mejorada: El glosario demostró alta efectividad, resolviendo dudas en términos como "distribución de riesgos" e "impacto conjunto". Sin embargo, se identificaron tres conceptos que requieren mayor especificación: "continuidad de proyectos", "riesgos de variabilidad" y "análisis cuantitativo de cronograma".

Utilidad percibida: El participante calificó el proceso como "concreto, simple y útil", confirmando que refleja fielmente la realidad operativa de la PMO.

Hallazgos Cualitativos del Contexto Real. El piloto reveló insights valiosos sobre el estado actual de la gestión de riesgos:

Procesos reactivos: "No hay sesiones dedicadas" para identificación de riesgos

Dependencia de expertos: Las decisiones "dependen principalmente de la experticia del PM a cargo"

Enfoque en cumplimiento: Uso de matrices "como checklist de cumplimiento" más que como herramienta activa.

Cultura reactiva: "No se hace énfasis puntual en los riesgos", solo en problemas materializados.

Conclusión del Estudio Piloto y Ajustes Finales. El piloto confirmó la viabilidad operativa del kit de instrumentos. Como ajuste final, se amplió el glosario para clarificar los tres términos identificados como ambiguos. El proceso se considera listo para aplicación a escala, habiendo demostrado eficiencia temporal, claridad conceptual y capacidad para generar insights accionables sobre el estado real de la gestión de riesgos en la PMO.

El protocolo detallado y los resultados completos del estudio piloto se documentan en el Apéndice M y las actividades ejecutadas se visualizan en la Tabla M1, para garantizar la transparencia metodológica y la replicabilidad del proceso.

Conclusión General del Proceso de Validación Integral

El modelo de madurez integrado y su kit de instrumentos han sido validados a través de un proceso de tres fases, demostrando:

1. Relevancia y factibilidad contextual: Validadas por los expertos internos (CVI > 0.78).
2. Validez de constructo y solidez teórica: Validadas por los expertos externos (CVI Global > 0.90).
3. Confiabilidad y viabilidad operativa: Confirmadas por el estudio piloto (Alpha de Cronbach > 0.80 y cumplimiento de tiempos).

Todos los criterios de éxito predefinidos (CVI, viabilidad temporal, aplicabilidad >80%, consistencia) se cumplieron. Por lo tanto, se concluye que el modelo está listo y robustecido para su aplicación formal en la PMO de la empresa caso de estudio, tal como se detallará más adelante.

Diagnóstico del Estado Actual de la Gestión de Riesgos en la PMO

Como se estableció en la definición del problema, la materialización frecuente de riesgos en los proyectos tecnológicos de la empresa de estudio ha generado impactos importantes en la triple restricción, comprometiendo el éxito de las iniciativas y el retorno de beneficios esperados. El análisis de causas raíz preliminar identificó siete categorías macro de fallas, entre las que destacan la gestión de requerimientos y alcance, las dependencias críticas de proveedores externos y las limitaciones en capacidad técnica.

Esta sección presenta la evidencia empírica que valida cuantitativamente dicha problemática, demostrando que, a pesar de la existencia de un marco formal de gestión, la gestión es predominantemente reactiva. Los hallazgos que se exponen a continuación conforman la línea base contra la cual se evaluará, en el siguiente capítulo, el nivel de madurez formal de la organización en gestión de riesgos, respondiendo a las hipótesis planteadas sobre la relación entre madurez y desempeño de proyectos.

Descripción de las Prácticas Actuales: Hallazgos a Partir de la Revisión Documental y Entrevistas

De acuerdo con el diseño de estudio de caso único holístico, este apartado presenta el primer hallazgo derivado de la triangulación de múltiples fuentes de evidencia, que consisten en el análisis documental de la metodología de gestión de proyectos y las entrevistas semiestructuradas a gestores. El propósito es construir una descripción del fenómeno en estudio (las prácticas de gestión de riesgos) contrastando la evidencia procedente de distintas fuentes para establecer su validez de constructo (Yin, 2014).

Análisis Documental: El Marco Formal Establecido. La revisión de la metodología para la gestión de proyectos de la organización del estudio revela la existencia de un marco formal y bien estructurado. El proceso prescrito es integral y proactivo, e incluye:

1. Evaluación inicial de riesgos: Uso de un formulario de *Risk Assessment* con categorías predefinidas (Financiero, Técnico, Operacional, etc.), siendo obligatorio u opcional según el enfoque del proyecto.
2. Plan de gestión de riesgos: Desarrollo de un plan que debe actualizarse continuamente. El registro en la aplicación de gestión para proyectos predictivos/híbridos es

detallado, con más de 15 campos específicos (ej. *Risk Triggers*, *Management Strategy*, *Risk Control Effectiveness*).

3. Integración con la planificación: Traducir los riesgos identificados en tareas y contingencias dentro del cronograma del proyecto.

4. Monitoreo continuo: Actualización mensual obligatoria del plan y notificaciones automáticas a los responsables.

5. Diferenciación por metodología: Instrucciones para proyectos ágiles (uso de *Risk Stories* en aplicación en línea para trabajo colaborativo) vs. predictivos (uso de la aplicación de gestión de proyectos).

Este marco documental establece el "deber ser" y sirve como la estructura formal sobre la cual se contrasta la realidad operativa.

Hallazgos desde las Entrevistas: La Práctica Operativa Real. Las entrevistas semiestructuradas a *project managers* y miembros del equipo técnico proporcionaron evidencia cualitativa sobre la implementación real del marco. El análisis de contenido de las transcripciones permitió identificar patrones que revelan una brecha entre el diseño formal y la práctica.

La Tabla 14 resume los hallazgos de la triangulación, mostrando cómo la evidencia de las entrevistas explica la evidencia documental, construyendo una explicación causal inicial (Yin, 2014) para los problemas de desempeño observados.

Tabla 14

Triangulación de Evidencias sobre las Prácticas de Gestión de Riesgos

Dimensión de análisis	Evidencia documental (Lo prescrito)	Evidencia por entrevistas (Lo práctico)	Hallazgo triangulado y explicación emergente
Aplicación del Proceso	Proceso estandarizado requerido para todos los proyectos.	"No es consistente en todos los proyectos. Son procesos más para cumplir con requerimientos y auditorías."	Aplicación inconsistente y formalista. La práctica está guiada por el cumplimiento administrativo y la auditoría, no por el valor del proceso como herramienta de gestión.
Mantenimiento del Plan	El Plan es un "documento vivo" con actualización mensual.	"No hay un monitoreo activo. Se diligencian formatos para cumplir."	El plan no se mantiene operativo. Existe una desconexión entre el registro inicial y su uso continuo para la toma de decisiones, lo que convierte al plan en un artefacto estático.
Integración con el Cronograma	Los riesgos se deben integrar en la planificación	"Normalmente se integra en el cronograma una vez	Enfoque reactivo en la planificación. La integración es teórica ex-ante y práctica ex-post. La planificación no

Dimensión de análisis	Evidencia documental (Lo prescrito)	Evidencia por entrevistas (Lo práctico)	Hallazgo triangulado y explicación emergente
Calidad de la Información	con tareas de mitigación. Campos detallados y específicos en la aplicación de gestión de proyectos.	materializado el riesgo." "Se completan de acuerdo con lo solicitado. Usualmente bajo matrices genéricas."	absorbe proactivamente las contingencias, sino que reacciona a los impactos. Cumplimiento mínimo de calidad. La información registrada carece de la especificidad y profundidad requeridas, lo que limita su utilidad para un análisis de riesgo contextualizado.
Cultura de Riesgo	Se implica una identificación y reporte proactivo.	"No necesariamente se reportan proactivamente nuevos riesgos."	Cultura reactiva, no proactiva. La identificación de nuevos riesgos no es un hábito arraigado en los equipos, lo que sugiere una baja apropiación de los principios de gestión de riesgos.

Nota. Esta tabla muestra los resultados de la revisión documental y entrevistas para cada dimensión analizada.

Resumen de los Patrones Identificados. La triangulación permite identificar patrones explicativos clave (Yin, 2014) que caracterizan el estado actual:

Formalismo vs. valor real: El proceso de gestión de riesgos opera bajo una lógica de "cumplimiento de checklist". La evidencia indica que su ejecución está motivada por requisitos administrativos y de auditoría, no por una convicción de su valor para la predictibilidad y el éxito del proyecto.

Ciclo de gestión reactivo: A pesar de un marco diseñado para la proactividad, el patrón operativo dominante es reactivo. Los recursos se despliegan principalmente para responder a problemas una vez materializados, en lugar de prevenir su ocurrencia o mitigar su impacto de manera anticipada.

Brecha de apropiación cultural: Existe una desconexión entre el proceso y las personas. La gestión de riesgos no está internalizada en la cultura operativa de los equipos de proyecto, lo que resulta en una identificación tardía, una comunicación deficiente de nuevas amenazas y un seguimiento inconsistente.

Este hallazgo, construido a través de la triangulación de fuentes como lo prescribe Yin (2014), demuestra que la PMO bajo estudio posee un marco formal que, en la práctica, es implementado de manera superficial y reactiva. Esta brecha explica la alta tasa de materialización de riesgos documentada en el análisis cuantitativo inicial. La descripción de estas falencias no solo caracteriza el estado actual, sino que constituye la base para que, en el siguiente apartado, se evalúe el nivel de madurez que esta situación representa y se formulen estrategias de mejora específicas y fundamentadas.

Evidencia de la Materialización de Riesgos: Análisis Cuantitativo y Cualitativo

Metodología y Clasificación de la Muestra de Proyectos. Este apartado presenta los hallazgos derivados de la fase de recolección de información, orientada a cumplir el objetivo específico de la investigación: *Identificar el estado actual y las prácticas de gestión de riesgos*

implementadas y ejecutadas por la PMO en una empresa de Tecnología. Los resultados de este diagnóstico constituirán la línea base contra la cual se evaluará, en el siguiente capítulo, el nivel de madurez formal de la organización.

El diagnóstico se realizó mediante la triangulación de tres fuentes: análisis de datos de 31 proyectos, revisión documental de la PMO y 3 entrevistas semiestructuradas a gestores y equipo técnico. Los proyectos analizados se clasificaron por su magnitud:

Proyectos grandes: con un esfuerzo estimado de más de 400 horas.

Proyectos medianos: con un esfuerzo estimado de entre 200 y 400 horas.

Proyectos pequeños: con un esfuerzo estimado de menos de 200 horas.

Caracterización de la Materialización de Riesgos por Magnitud de Proyecto. La materialización de riesgos según la magnitud del proyecto se puede visualizar en la Tabla 15.

Tabla 15

Clasificación de Proyectos por Magnitud y Materialización de Riesgos

Tamaño del proyecto	Sin riesgos materializados	Con riesgos materializados	Total	Tasa de materialización
Grande		7	7	100%
Mediano	1	8	9	88.9%
Pequeño	7	8	15	53.3%
Total general	8	23	31	74%

Nota: Esta tabla muestra la cantidad de proyectos para los cuales hubo materialización de riesgos y para los que no. Tasa de materialización = (N° de proyectos con riesgos materializados / Total de proyectos de ese tamaño) * 100.

Como se observa en la Tabla 15, ha existido una correlación entre el tamaño del proyecto y la probabilidad de que se materialice al menos un riesgo, con lo cual se puede considerar que, a mayor magnitud del proyecto, mayor es la tasa de materialización de riesgos:

- Los proyectos grandes han tenido una tasa del 100%. Esto significa que, en esta muestra, todos los proyectos grandes enfrentaron problemas.
- Pese a no ser los más grandes, los proyectos medianos presentan una tasa de materialización del 88.9%, lo que sugiere que se podría estar subestimando su perfil de riesgo y que los procesos actuales no están dimensionados para su nivel de complejidad.
- Los proyectos pequeños tienen una tasa significativamente menor (53.3%), aunque aún superior al 50%.

Entre los puntos que se pueden interpretar adicionalmente se encuentra que:

- Los proyectos grandes son inherentemente más complejos. Involucran más partes interesadas, mayores presupuestos, plazos más largos y más interdependencias.
- Aunque los proyectos pequeños tienen una menor tasa de materialización, el hecho de que más de la mitad (53.3%) enfrente problemas puede ser un indicador de que los riesgos en proyectos pequeños están siendo subestimados o no gestionados de forma activa.

La identificación de la materialización recurrente de riesgos a través de la caracterización anterior es una evidencia de que las prácticas actuales para la gestión de riesgos no son suficientes para hacer frente a los impactos negativos que se han traducido en retrasos y sobrecostos. Este diagnóstico, respaldado por datos, plantea la necesidad de examinar los procesos que han provocado estas brechas. Por lo tanto, para comprender las causas raíz de estos resultados, es fundamental describir el marco de trabajo existente.

A continuación, se presentará la descripción de las prácticas actuales de cómo la PMO gestiona los riesgos y el respaldo de por qué estas no han sido suficientes.

Análisis de la Frecuencia y Tipología de los Riesgos Materializados. Este apartado presenta los hallazgos derivados de la recolección de información.

Como se ha analizado, la materialización de riesgos es una constante. Para profundizar en el diagnóstico, la Tabla 16 desglosa los riesgos identificados en los 23 proyectos afectados y la frecuencia de materialización de cada uno, ofreciendo una visual sobre cuáles han sido los riesgos presentes, así como su ocurrencia en los proyectos implicados, generando problemas en la triple restricción (costo, tiempo, alcance).

Tabla 16

Frecuencia de Materialización de Riesgos

#	Riesgos	No. de proyectos donde se materializó	Magnitud del proyecto		
			Grande	Mediano	Pequeño
1	Identificación de inconsistencias en la documentación	9	2	4	3
2	Tiempos de pruebas prolongados por parte del cliente	9	3	3	3
3	Indisponibilidad de ambientes y datos de pruebas o entregas tardías por parte del proveedor	7	2	5	
4	Respuesta a inquietudes y aclaraciones sin resolución efectiva	7	2	4	1
5	Tiempos de certificación extensos por falta de disponibilidad de las redes, ambientes, complejidad debido a los actores involucrados	7	2	4	1

#	Riesgos	No. de proyectos donde se materializó	Magnitud del proyecto		
			Grande	Mediano	Pequeño
6	Desviación del alcance del proyecto	6	2	2	2
7	Demoras en la asignación de responsables	6	4	2	
8	Cuellos de botella en el flujo de trabajo.	6	1	5	
9	Intermitencias en los ambientes del proveedor	5	2	3	
10	Demora en la solución de problemas reportados al proveedor	4	1	3	
11	Retrasos críticos por falta de respuesta de las marcas, entidades bancarias y otros externos al proyecto	3	2	1	
12	Error en la estimación de tiempos y recursos.	3	1	1	1
13	Malentendidos en los entregables del proyecto	3	1	1	1
14	Errores en implementación por instrucciones ambiguas.	3		3	
15	Falta de experticia sobre aplicaciones específicas.	3	2	1	
16	Problemas de conectividad, red o infraestructura con terceros	2		2	
17	Desarrolladores con poca experiencia técnica.	2	2		
18	Alcance indefinido ("scope creep")	2	2		
19	Cambios constantes en definiciones técnicas y de conexión por parte del proveedor	2		2	
20	Indisponibilidad del equipo técnico	1	1		

#	Riesgos	No. de proyectos donde se materializó	Magnitud del proyecto		
			Grande	Mediano	Pequeño
21	Postergación de fechas debido a Freeze tecnológico	1		1	
22	Errores, reprocesos y retrasos por falta de acompañamiento técnico durante el desarrollo	1	1		
Total general		92	33	47	12

Nota: Esta tabla muestra el número de proyectos en los que se materializó cada riesgo listado y el tamaño de los proyectos impactados.

El análisis de la Tabla 16 revela que los 23 proyectos afectados (expuestos en la Tabla 15) acumularon 92 riesgos materializados (riesgos que se repiten en diferentes proyectos), lo que evidencia que la materialización es la norma, generando un efecto cascada que agravó los impactos. Al desglosar estos riesgos, se identifican algunos patrones.

Los cinco riesgos más frecuentes (ítems 1 al 5) están asociados a dependencias externas con clientes y proveedores, asociados a la documentación entregada, su celeridad para resolver consultas o la disponibilidad de sus ambientes. Lo cual puede asociarse tanto con fallas en la identificación proactiva y el aseguramiento de la calidad de la documentación inicial, como con fallas en la gestión de stakeholders y la planificación de respuestas, donde la ausencia de Acuerdos de Nivel de Servicio (SLAs) claros o mecanismos de escalamiento robustos deja los proyectos a merced de terceros.

Adicionalmente, riesgos relacionados con la desviación del alcance evidencian fallas en el control de cambios y la gestión del alcance. Asimismo, cuellos de botella y demoras en

asignación de responsables señalan procesos internos ineficientes y una falta de estandarización en los flujos de trabajo, lo que genera demoras predecibles y evitables.

Esta distribución de riesgos materializados ofrece una visión de que los impactos negativos, como retrasos y sobrecostos no son eventos aislados sino el resultado de fallas sistémicas en la gestión de requisitos, la comunicación con clientes y proveedores, y la eficiencia de los procesos internos. La alta recurrencia de estos problemas demuestra que las prácticas actuales de la PMO son reactivas, donde se actúa cuando el riesgo ya se materializó, en lugar de tener controles proactivos que los prevengan desde la raíz.

La Tabla 16 adicionalmente ofrece información sobre la magnitud de los proyectos y su relación con la frecuencia de materialización de los riesgos identificados. Este detalle permite observar que:

Los proyectos medianos acumulan la mayor cantidad de riesgos (47), superando a los grandes (33) y pequeños (12). Esto podría indicar una falta de escalabilidad y diferenciación en los procesos de gestión de riesgos. La alta frecuencia de materialización en proyectos medianos sugiere que son gestionados con procesos demasiado informales para su complejidad, como si fueran pequeños, o sin los recursos suficientes para aplicar procesos robustos, como los grandes.

Algunos riesgos de definición, como errores en la estimación, malentendidos o alcance indefinido afectan a todos los proyectos por igual. Lo cual, apunta a una falta de madurez en la fase de identificación proactiva. Una organización madura debería tener estandarizada las revisiones formales de requisitos, checklist de documentación y técnicas de garantía de alcance antes de iniciar la ejecución. Su materialización recurrente indica que los proyectos avanzan con bases débiles, confiando en que los problemas se resolverán "sobre la marcha", lo cual es un enfoque reactivo de baja madurez.

Los riesgos de dependencia externa, como tiempos de cliente, indisponibilidad de ambientes y demoras de proveedores, son muy frecuentes, lo cual evidencia la falta de madurez en la planificación de respuestas y la gestión de stakeholders. Su recurrencia muestra que la gestión se basa en acuerdos verbales, más no en procesos formales de gestión.

Los proyectos grandes sufren riesgos asociados a los recursos (falta de experticia, desarrolladores juniors). La materialización de este riesgo podría indicar que la asignación de recursos no considera el perfil de riesgo del proyecto, o que no hay mecanismos para escalar la necesidad de recursos más calificados.

Los proyectos pequeños tienen una baja materialización de riesgos, lo cual no necesariamente indica alta madurez, sino que su menor complejidad esconde la inmadurez de los procesos. Los problemas base sí están presentes, pero su impacto limitado no genera una crisis. Esto podría confirmar que la complejidad del proyecto amplifica la necesidad de madurez en los procesos. Un proceso inmaduro puede sobrevivir en proyectos pequeños, pero colapsa en medianos y grandes.

Evaluación del Impacto Cuantificable en la Triple Restricción. La frecuente materialización de riesgos, particularmente en proyectos medianos y grandes (Tabla 16), no es un problema aislado, sino que se tradujo sistemáticamente en impactos cuantificables significativos sobre los objetivos de los proyectos. Para caracterizar de manera precisa el impacto real de los riesgos materializados, se consolidó la información cuantitativa y cualitativa de cada proyecto en la Tabla 17. Esta tabla sintetiza cuatro dimensiones clave para el análisis:

La magnitud del proyecto, descrita con anterioridad, que categoriza su complejidad y escala.

La frecuencia de riesgos, que cuantifica la cantidad de incidentes por proyecto.

El impacto medible en cada vértice de la triple restricción, expresado en:

- Tiempo: Semanas de retraso respecto al cronograma base.
- Costo: Porcentaje de desviación del presupuesto (sobrecosto).
- Alcance: Modificaciones a los entregables iniciales (cambios o adiciones).

La categoría de impacto, que clasifica la combinación de restricciones afectadas en cada proyecto.

Tabla 17

Impacto Cuantificado de los Riesgos Materializados por Proyecto

Proyecto	Magnitud	Cuenta de riesgos	Tiempo	Alcance	Costo (incremento)	Categoría de impacto
Proyecto 1	Mediano	11	Retraso de 28 semanas	2 cambio de alcance 1 entregable adicional	97%	Las 3 Restricciones
Proyecto 2	Grande	8	Retraso de 28 semanas	Sin impacto	50%	Tiempo y Costo
Proyecto 3	Mediano	7	Retraso de 12 semanas	Sin impacto	51%	Tiempo y Costo
Proyecto 4	Mediano	7	Retraso de 20 semanas	Sin impacto	54%	Tiempo y Costo
Proyecto 5	Mediano	7	Retraso de 33 semanas	Sin impacto	162%	Tiempo y Costo
Proyecto 6	Mediano	6	Retraso de 28 semanas	Sin impacto	Sin impacto	Solo Tiempo
Proyecto 7	Grande	6	Retraso de 20 semanas	Sin impacto	31%	Tiempo y Costo
Proyecto 8	Grande	6	Cancelado	Sin impacto	Sin impacto	Solo Tiempo

Proyecto	Magnitud	Cuenta de riesgos	Tiempo	Alcance	Costo (incremento)	Categoría de impacto
Proyecto 9	Grande	5	Retraso de 56 semanas	Sin impacto	66%	Tiempo y Costo
Proyecto 10	Mediano	5	Retraso de 12 semanas	1 entregable adicional	93%	Las 3 Restricciones
Proyecto 11	Grande	3	Retraso de 4 semanas	1 entregable adicional	13%	Las 3 Restricciones
Proyecto 12	Grande	3	Retraso de 9 semanas	1 cambio de alcance	Sin impacto	Tiempo y Alcance
Proyecto 13	Pequeño	3	Sin impacto	1 entregable adicional	Sin impacto	Solo Alcance
Proyecto 14	Pequeño	2	Retraso de 12 semanas	Sin impacto	56%	Tiempo y Costo
Proyecto 15	Pequeño	2	Retraso de 6 semanas	Sin impacto	Sin impacto	Solo Tiempo
Proyecto 16	Mediano	2	Retraso de 7 semanas	Sin impacto	Sin impacto	Solo Tiempo
Proyecto 17	Grande	2	Sin impacto	1 cambio de alcance	Sin impacto	Solo Alcance
Proyecto 18	Mediano	2	Retraso de 4 semanas	Sin impacto	Sin impacto	Solo Tiempo
Proyecto 19	Pequeño	1	Retraso de 33 semanas	Sin impacto	78%	Tiempo y Costo
Proyecto 20	Pequeño	1	Retraso de 32 semanas	Sin impacto	186%	Tiempo y Costo
Proyecto 21	Pequeño	1	Retraso de 9 semanas	1 cambio de alcance	49%	Las 3 Restricciones
Proyecto 22	Pequeño	1	Retraso de 4 semanas	Sin impacto	Sin impacto	Tiempo y Costo

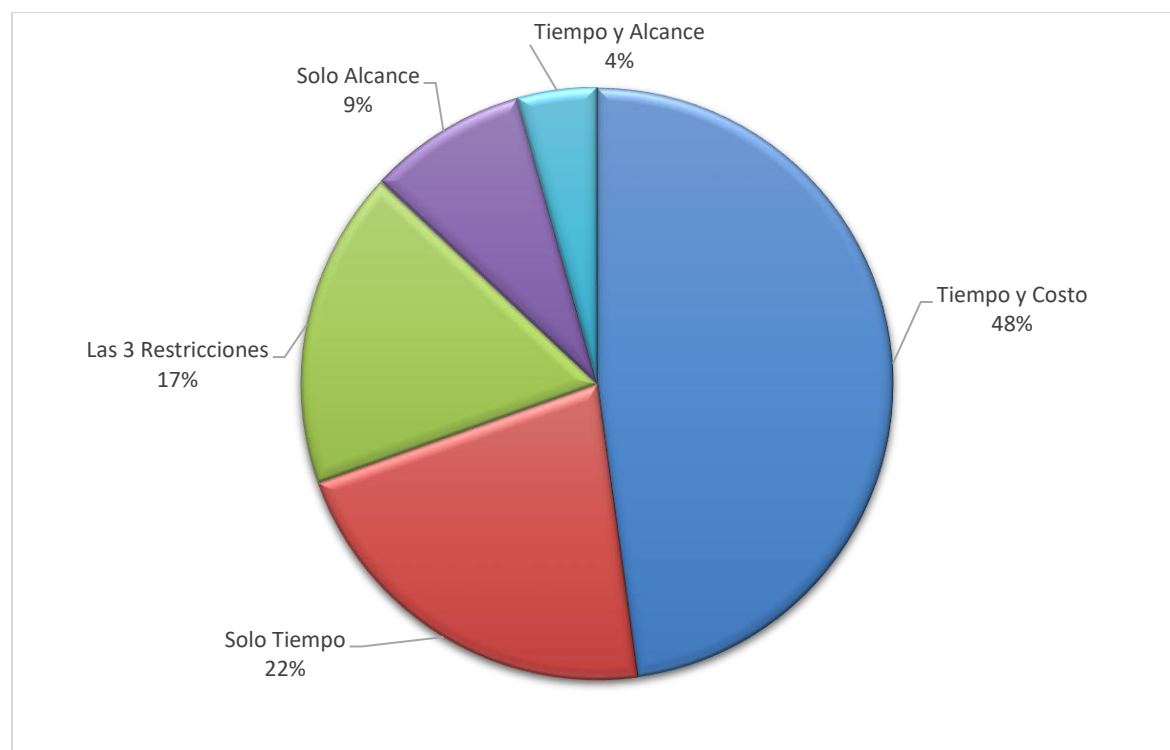
Proyecto	Magnitud	Cuenta de riesgos	Tiempo	Alcance	Costo (incremento)	Categoría de impacto
Proyecto 23	Pequeño	1	Sin impacto	Sin impacto	50%	Tiempo y Costo
		92				

Nota: Esta tabla consolida el efecto cuantificable de los riesgos para dimensionar el impacto en los proyectos.

Acorde con la Tabla 17 y como se puede apreciar en la Figura 1, el mayor porcentaje de afectación de la triple restricción en los proyectos se generó sobre las instancias de tiempo y costos (48%), seguida de impactos solo en la variable tiempo (22%) y en un tercer lugar de frecuencia se afectaron las 3 restricciones (17%) al tiempo en algunos proyectos.

Figura 1

Distribución Porcentual del Tipo de Impacto en la Triple Restricción



Nota. Elaboración propia. Porcentaje de ocurrencia por impacto en la triple restricción.

Como consecuencia de la materialización de riesgos, el 74% de los proyectos (23 de 31) experimentó afectaciones en al menos una de las dimensiones de la triple restricción, con los siguientes impactos específicos:

Alcance: Si bien es la restricción menos afectada en cuanto a la frecuencia, un 30% de los proyectos impactados (7 de 23) requirió al menos un cambio de alcance no planificado, generando la necesidad de entregables adicionales o modificaciones significativas a los originales. Proyectos como *Proyecto 1* y *Proyecto 12* son ejemplos de esta afectación.

Tiempo: Esta fue la dimensión más golpeada. Un 83% de los proyectos impactados (19 de 23) sufrió retrasos. La magnitud de estos retrasos no fue irrelevante; el retraso promedio entre los proyectos afectados fue de 20 semanas (5 meses), con casos críticos que superaron el año de desviación (ej.: *Proyecto 9* con 56 semanas). Esto evidencia una grave vulnerabilidad en el cumplimiento de los cronogramas.

Costos: La afectación financiera ha sido frecuente y severa. Un 61% de los proyectos impactados (14 de 23) incurrió en sobrecostos. Estos no fueron incrementos menores, ya que el sobrecosto promedio fue del 74%, lo que indica que los proyectos, en promedio, consumieron casi el doble del presupuesto inicial. Estos sobrecostos son la consecuencia directa de la necesidad de mantener recursos asignados por más tiempo (horas extras, mantenimiento de ambiente) y de los esfuerzos reactivos para implementar cambios de alcance.

En síntesis, los impactos convergen en un escenario crítico: los retrasos generalizados (promedio de 5 meses) y los cambios de alcance no planificados (en el 30% de la cartera total) han tenido un efecto multiplicador a nivel de costos. Esta desviación presupuestaria significativa representa una pérdida financiera inmediata y retrasa la obtención de los beneficios e ingresos

que justificaron la inversión inicial en los proyectos, impactando negativamente el valor entregado a la organización.

Conclusión del Capítulo

En síntesis, la evidencia respaldó la premisa de que la materialización de riesgos es sistemática, costosa y severa. Estos hallazgos no son incidentes aislados, sino la manifestación de un nivel de madurez bajo en los procesos de gestión de riesgos de la PMO. El accionar reactivo, la falta de diferenciación por magnitud de proyecto y la incapacidad para mitigar los impactos justifican la necesidad de evaluar formalmente dicha madurez para establecer las causas y plantear acciones específicas de mejora.

Estos hallazgos evidencian un nivel de madurez bajo en los procesos de gestión de riesgos de la PMO, Por lo tanto, este diagnóstico no solo cuantifica el problema, sino que confirma la pertinencia y urgencia de aplicar el modelo de madurez presentado en el siguiente capítulo. Su aplicación permitirá evaluar las brechas en cada perspectiva, diagnosticar las causas de la baja madurez y, en consecuencia, diseñar un plan de mejora ejecutable y medible para las fases de planeación y ejecución de los proyectos, respondiendo a la pregunta central de esta investigación.

Evaluación del Nivel de Madurez e Identificación de Brechas

Este capítulo presenta la ejecución de la Fase 3 de la investigación, donde se realizó la aplicación empírica del Modelo de Madurez Integrado descrito previamente, para la PMO de la empresa caso de estudio. Su propósito es la implementación del modelo a través del kit de instrumentos validado (Apéndices J, K, L) para diagnosticar el nivel y capacidad real de la PMO, contrastando el marco formal con la práctica observada en la sección anterior.

El resultado será el perfil de madurez, la identificación de brechas y su validación con los interesados de la PMO, estableciendo la base para el diseño de estrategias de mejora.

Aplicación del Modelo de Madurez

Preparación y Contexto de la Evaluación. La unidad de análisis es la PMO en su totalidad, compuesta por un equipo de 7 profesionales que incluye 1 Gerente de PMO, 3 Project Managers (PMs), 1 Líder Técnico y 2 Analistas de Proyecto. Dado el carácter holístico del estudio de caso y el tamaño reducido de la unidad de análisis, se diseñó una estrategia de recolección de datos dirigida a todos los participantes y por roles para capturar las perspectivas de todos los niveles de la PMO:

Cuestionario de diagnóstico rápido (Apéndice I): Se aplicó a la totalidad del equipo operativo y táctico (n=6), conformado por los 3 PMs, el Líder Técnico y los 2 Analistas, junto con el glosario de términos del Apéndice J. Esto proporcionó una métrica del alcance total sobre la percepción relacionada a la implementación real de los procesos.

Entrevistas guías: Se realizaron 4 entrevistas para profundizar el análisis, seleccionando integrantes clave del equipo:

- Guía A (Perspectiva Estratégica) basada en Apéndice K: el Gerente de PMO.
- Guía B (Perspectiva Operativa), basada en Apéndice L: dos Project Managers (seleccionados por antigüedad) y el Líder Técnico.

Revisión documental (Protocolo – Apéndice G): Se analizaron los documentos de los proyectos recientes, buscando evidencia que respaldara o refutara las declaraciones de los entrevistados y de los resultados de los cuestionarios. Se analizaron 5 proyectos (2 grandes, 2 medianos, 1 pequeño), seleccionados por su relevancia en el portafolio.

Esta triangulación desde los diferentes niveles de la PMO (estratégica, táctica y operativa) buscó contar con una visión integral y robusta de sus capacidades

Revisión documental de:

- Planes de gestión de riesgos de proyectos.
- Registros de riesgos y actas de revisiones.
- Informes de estado y lecciones aprendidas.
- Políticas y procedimientos de la PMO.

Observación directa de:

- Reuniones de planificación y revisión de riesgos.
- Ceremonias ágiles donde se discuta incertidumbre.
- Procesos de toma de decisiones críticas.

Proceso de Recolección y Triangulación de Evidencia. De acuerdo con lo indicado en la preparación de recursos del ítem anterior, el protocolo de estudio de caso está articulado en las tres fases de recolección, siguiendo el principio de triangulación de fuentes (Yin, 2014).

Ccomo se expone en la Tabla 18, para que el proceso garantice la validez de constructo mediante la triangulación y la confiabilidad con protocolos estandarizados.

Tabla 18

Protocolo de Recolección de Datos

Fase	Instrumento	Participantes/Muestra	Propósito	Duración
Fase A	Cuestionario de Diagnóstico Rápido (Apéndice I)	100% del equipo operativo-táctico (n=6: 3 PMs, 1 Líder Técnico, 2 Analistas)	Obtener calificación o métrica de la percepción sobre prácticas actuales	27 min (promedio)
	Entrevistas semiestructuradas (Guías A y B, Apéndices K y L)	4 entrevistados claves: Guía A: Gerente PMO Guía B: PMs y Líder Técnico	Profundizar en procesos, cultura y perspectivas estratégicas	20 min (promedio)
Fase C	Revisión Documental (Checklist, Apéndice F)	5 proyectos representativos (2 grandes, 2 medianos, 1 pequeño)	Contrastar lo declarado con evidencia objetiva	Variable

Nota: Esta tabla muestra la estrategia para la recolección de información.

Estrategia de Análisis. El análisis siguió un proceso de cuatro pasos para transformar los datos crudos en un diagnóstico bien estructurado:

Procesamiento cuantitativo de los resultados obtenidos del cuestionario aplicado a los encuestados. Se realizó el cálculo del promedio para cada una de las 6 perspectivas y se realizó la conversión a nivel preliminar según la escala de la Tabla 11.

Análisis cualitativo y documental con entrevistas y hallazgos documentales.

Triangulación y asignación del nivel final mediante la contrastación del nivel preliminar (cuantitativo) con la evidencia cualitativa y documental. El nivel final se asignó priorizando la evidencia observable (documental) y las experiencias (entrevistas).

Determinación del nivel global: Se aplicó el principio de Hopkinson (2011) que indica que el nivel de madurez está determinado por su eslabón más débil.

Resultados: Determinación del Nivel de Madurez por Perspectiva

En este apartado se consolidan los resultados del proceso de triangulación, mostrando la correlación de evidencias que fundamenta la asignación del nivel final de madurez para cada perspectiva del modelo.

Resultados Cuantitativos del Cuestionario: Análisis Descriptivo. Los resultados del cuestionario aplicado a los 6 miembros de la PMO revelan un panorama diverso de auto percepción sobre las prácticas de gestión de riesgos.

La Tabla 19 resume los resultados mencionados.

Tabla 19

Resultados Descriptivos del Cuestionario de Madurez (n=6)

Perspectiva	Ítem	Pregunta	Promedio	Desv. estándar	Mín	Máx	Nivel preliminar
1. Stakeholders	1	Alta dirección utiliza info de riesgos	2.00	0.63	1	3	
	2	Comunicación bidireccional con clientes/proveedores	2.67	0.52	2	3	
	3	Acuerdos con cláusulas de distribución de riesgos	1.67	0.82	1	3	
	4	Usuarios finales participan en identificación	1.50	0.55	1	2	
Promedio Perspectiva 1			1.96				Nivel 2

Perspectiva	Ítem	Pregunta	Promedio	Desv. estándar	Mín	Máx	Nivel preliminar
2. Identificación	5	Usamos catálogo estructurado de riesgos TI	2.33	0.52	2	3	
	6	Realizamos sesiones periódicas dedicadas	1.00	0.00	1	1	
	7	Identificamos riesgos de ambigüedad	3.83	0.98	3	5	
	8	Identificamos riesgos de variabilidad/dependencias	4.17	0.41	4	5	
Promedio Perspectiva 2			2.83				Nivel 3
3. Análisis	9	Usamos matrices Probabilidad-Impacto estandarizadas	3.83	0.75	3	5	
	10	Realizamos análisis de causa raíz para riesgos críticos	1.17	0.41	1	2	
	11	Realizamos análisis cuantitativo de cronograma	1.67	0.52	1	2	
	12	Evaluamos impacto conjunto (efectos cascada)	1.00	0.00	1	1	
Promedio Perspectiva 3			1.92				Nivel 2
4. Respuestas	13	Desarrollamos planes de mitigación específicos	2.00	0.63	1	3	
	14	Asignamos responsables y fechas claras	2.17	0.41	2	3	
	15	Realizamos seguimiento formal a respuestas	1.50	0.55	1	2	
	16	Contamos con planes de contingencia	1.17	0.41	1	2	
Promedio Perspectiva 4			1.71				Nivel 1

Perspectiva	Ítem	Pregunta	Promedio	Desv. estándar	Mín	Máx	Nivel preliminar
5. Gestión	17	Contamos con Plan de Gestión de Riesgos específico	2.67	0.52	2	3	
	18	Revisión de riesgos es punto fijo en seguimiento	1.83	0.41	1	2	
	19	Recursos asignados para gestión de riesgos	2.67	0.52	2	3	
	20	Lecciones aprendidas se documentan y aplican	2.17	0.41	2	3	
	Promedio Perspectiva 5			2.33			
6. Cultura	21	Existe vocabulario común sobre riesgos	2.33	0.52	2	3	
	22	Se reconoce reporte proactivo	2.83	0.41	2	3	
	23	Comportamientos proactivos son reconocidos formalmente	1.50	0.55	1	2	
	24	Info de riesgos influye en decisiones estratégicas	2.33	0.52	2	3	
	25	Existe tolerancia al fracaso controlado	3.83	0.41	3	4	
Promedio Perspectiva 6			2.57				Nivel 2

Nota: Esta tabla muestra el promedio de calificación por perspectiva.

Análisis Preliminar:

El ítem con menor puntuación fue el 6 (1.00) "*Realizamos sesiones periódicas y dedicadas exclusivamente a identificar riesgos*", indicando una práctica ausente.

Los ítems con mayor puntuación se encuentran en la Perspectiva 2 (Identificación), particularmente el ítem 8 "*Identificamos riesgos de variabilidad y dependencias técnicas*" (4.17) y el ítem 7 "*Identificamos riesgos de ambigüedad*" (3.83), sugiriendo que el equipo reconoce estos riesgos de manera intuitiva.

La mayor dispersión (Desv. Estándar = 0.98) se observó en el ítem 7, indicando percepciones desiguales sobre la identificación de riesgos de ambigüedad.

El Nivel Global PMO de acuerdo con el nivel mínimo de las perspectivas es Nivel 1, en línea con la perspectiva 4.

Hallazgos Cualitativos Clave de las Entrevistas. El análisis de los resultados de las entrevistas reveló patrones que explican y contextualizan los resultados cuantitativos previamente obtenidos.

Formalismo vs. valor real: Existe un marco formal robusto, pero su implementación se percibe como un "trámite administrativo" (PM 3) y "más para cumplir con requerimientos y auditorías" (entrevista PM 2). El Gerente de PMO confirmó que el mecanismo de aseguramiento del cumplimiento "verifica la existencia del documento, no la calidad".

Cultura de optimismo forzado: Se identificó una tensión entre la transparencia interna y la comunicación externa. Internamente hay confianza para señalar problemas, pero "hacia afuera, con el cliente o la alta dirección, hay más cautela" por temor a ser visto como "el 'aguafiestas'" (PM 2). El PM 3 lo describió como una "cultura de optimismo forzado en la comunicación externa".

Desconexión procesal crítica: Un hallazgo transversal fue la "discontinuidad entre procesos" (PM 3) entre la fase de demanda/comercial y la ejecución del proyecto. Los riesgos

identificados en la estimación "quedan atrapados en documentos comerciales" y no se trasladan formalmente al plan del proyecto.

Dependencia externa sin gobierno: El Gerente de PMO señaló que "los contratos marco... no contemplan cláusulas específicas para la distribución de riesgos por proyecto", dejando a la PMO en posición vulnerable ante proveedores críticos.

Hallazgos de la Revisión Documental. La revisión documental asociado a los 5 proyectos seleccionados confirmó una desconexión entre lo formal y lo real. En la Tabla 20 se presenta el resumen de documentos validados asociados a los ítems estudiados y su disponibilidad o ausencia para cada proyecto.

Tabla 20

Síntesis de Hallazgos Documentales por Proyecto

Criterio documental	Proyecto 2 (Grande)	Proyecto 8 (Grande)	Proyecto 1 (Mediano)	Proyecto 4 (Mediano)	Proyecto 14 (Pequeño)	Hallazgo consolidado
Plan de gestión de riesgos específico	No	No	No	No	No	Ausente en el 100%
Registro de riesgos actualizado (últimos 30 días)	No	No	No	No	No	Ausente en el 100%
Actas con punto dedicado a riesgos	No	No	No	No	No	Ausente en el 100%
Análisis cuantitativo evidenciado	No	No	No	No	No	Ausente en el 100%
Lecciones aprendidas documentado	Sí	No	Sí	No	No	Inconsistente (40%)

Criterio documental	Proyecto 2 (Grande)	Proyecto 8 (Grande)	Proyecto 1 (Mediano)	Proyecto 4 (Mediano)	Proyecto 14 (Pequeño)	Hallazgo consolidado
Contratos con cláusulas de riesgo	No	No	No	No	No	Ausente en el 100%

Nota: Esta tabla muestra la disponibilidad de documentación de riesgos.

Hallazgo Principal. Existe una brecha documental en las prácticas de gestión de riesgos.

Aunque la metodología establece procesos detallados, la evidencia muestra que:

Los documentos requeridos, como los planes de gestión de riesgos, no existen en los proyectos revisados.

No hay trazabilidad de seguimiento o actualización de riesgos.

Los mecanismos de gobierno y control (actas de comités, reportes) no incluyen revisión sistemática de riesgos.

Triangulación de Evidencias y Determinación del Nivel de Madurez

Matriz de Triangulación y Asignación de Niveles por Perspectiva. La evaluación a través de las tres fuentes de evidencia permitió validar y ajustar los niveles preliminares del cuestionario, priorizando la evidencia observable y la experiencia sobre la autopercepción de los entrevistados. La Tabla 21 consolida los resultados obtenidos a través de los puntos anteriores y define el nivel final para cada perspectiva.

Tabla 21

Matriz de Triangulación y Niveles Finales de Madurez

Perspectiva	Nivel prelim. (Cuestionario)	Evidencia clave de entrevistas	Evidencia documental	Decisión (Fundamento)	Nivel final
1. Stakeholders	N2	- Alta dirección reactiva - Acuerdos sin distribución de riesgos - Discontinuidad demanda/ejecución - Proceso informal, sin sesiones	- No hay actas de revisión estratégica - Contratos sin cláusulas de riesgo	Práctica incipiente, dependiente de iniciativa individual	N2
2. Identificación	N3	- Checklist individual, no colaborativo - Identificación intuitiva, no sistemática	- Matriz genérica, no catálogo TI - No hay actas de sesiones	Puntuación alta por identificación intuitiva, pero falta sistematicidad	N2

Perspectiva	Nivel prelim. (Cuestionario)	Evidencia clave de entrevistas	Evidencia documental	Decisión (Fundamento)	Nivel final
3. Análisis	N2	- Matriz P-I subjetiva - Sin criterios objetivos - No hay análisis cuantitativo	- Matriz estandarizada pero genérica - No hay análisis cuantitativo	Práctica básica y subjetiva, sin profundidad	N2
4. Respuestas	N1	- Planes vagos ("mitigar") - Sin planes de acción - No hay seguimiento formal	- No hay planes de mitigación - No hay seguimiento documentado	Ausencia de planificación proactiva, enfoque reactivo	N1
5. Gestión	N2	- No hay plan específico - Recursos no asignados explícitamente - Lecciones aprendidas de uso inconsistente	- No hay planes por proyecto - Lecciones documentadas, pero no sistematizadas	Marco genérico no integrado ni aplicado consistentemente	N2
6. Cultura	N2	- "Cultura de optimismo forzado" - Temor a ser "aguafiestas" - Riesgos no influyen en decisiones	- No hay evidencia de reconocimiento a comportamientos proactivos	Vista como trámite administrativo, no como herramienta de valor	N2

Nota: Esta tabla muestra los resultados finales de la evaluación, con la definición del nivel determinado para cada perspectiva del modelo.

Determinación del Nivel de Madurez Global: el Principio del Eslabón más Débil.

Siguiendo el principio fundamental del PRMM (Hopkinson, 2011) donde el nivel de madurez organizacional está determinado por su eslabón más débil, el nivel global de madurez de la PMO es Nivel 1 (Básico), limitado por la Perspectiva 4 (Respuestas a Riesgos).

Este principio funciona como un "cuello de botella" organizacional. Incluso si otras perspectivas indicaran niveles superiores, la incapacidad para planificar y ejecutar respuestas efectivas a los riesgos anula cualquier avance potencial en otras áreas.

Análisis de Consistencia y Contradicciones en la Triangulación. La triangulación reveló consistencia en la mayoría de las perspectivas, pero una contradicción en la Perspectiva 2 (Identificación):

Contradicción: El cuestionario sugirió Nivel 3 (2.83), pero entrevistas y documentos indicaron Nivel 2.

Interpretación: Esta diferencia entre percepción (N3) y realidad operativa (N2) es un hallazgo significativo. Refleja un sesgo por optimismo y un exceso de confianza en el conocimiento tácito individual, características de una cultura (P6) que prioriza la experiencia práctica sobre los procesos definidos. El equipo considera estar identificando riesgos adecuadamente porque lidia con problemas constantemente, confundiendo la gestión reactiva de incidentes con una identificación proactiva de riesgos.

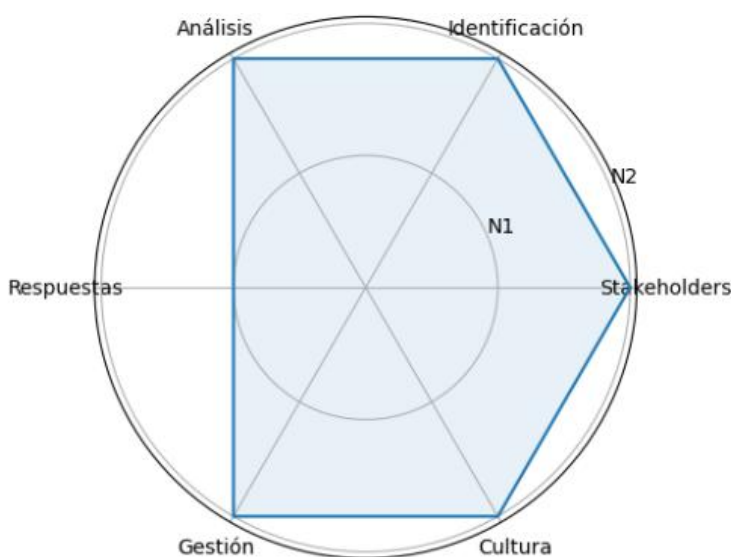
Diagnóstico Integrado: Perfil de Madurez y Análisis Causal de las Brechas

Perfil de Madurez Global y Caracterización del Estado Actual

El gráfico de radar de la Figura 2 presenta el nivel de madurez en la gestión de riesgos evaluado de las seis perspectivas: stakeholders, identificación, análisis, respuestas, gestión y cultura. Los resultados muestran que cinco de las seis perspectivas se encuentran en nivel N2, con la perspectiva 4 (respuestas) en el nivel más interno (N1).

Figura 2

Perfil de Madurez de la PMO - Diagrama Radar



Nota. Elaboración propia. Nivel de madurez por cada perspectiva de evaluación.

Caracterización del Estado "Básico" (Nivel 1). La PMO opera en un estado de formalismo reactivo: posee un marco formal robusto que se ejecuta superficialmente, motivado por cumplimiento administrativo más que por generación de valor. Los riesgos se gestionan cuando se materializan como problemas, no de manera preventiva. Existe conciencia de los riesgos técnicos más evidentes, pero no hay procesos sistemáticos para identificarlos, analizarlos cuantitativamente o responder proactivamente.

Análisis Integral de las Brechas Identificadas y su Impacto Causal. La evaluación reveló seis brechas fundamentales en la capacidad de gestión de riesgos de la PMO que se pueden visualizar en la Tabla 22. Cada una representa una deficiencia en particular que, en conjunto, configura el estado de madurez "Básico" y explica los problemas de desempeño documentados en secciones anteriores.

Tabla 22

Análisis Integral de Brechas de Madurez y su Impacto

Brecha de madurez (Perspectiva/Nivel)	Descripción de la brecha	Manifestación operativa	Impacto en el desempeño	Mecanismo causal
Perspectiva 4: Respuestas (N1) Ausencia de planificación proactiva	No existe planificación estructurada de respuestas a riesgos identificados. Las acciones son reactivas, genéricas ("mitigar") y	- Planes de mitigación vagos o inexistentes - Sin asignación clara de responsables y fechas - Seguimiento ad-hoc, no sistemático	- Retrasos del 83% en proyectos - Sobrecostos del 74% - Cambios de alcance no controlados (30%)	La falta de planes específicos permite que riesgos identificados se materialicen sin barreras de contención. Los equipos reaccionan cuando el problema ya impactó el cronograma/costo.

Brecha de madurez (Perspectiva/Nivel)	Descripción de la brecha	Manifestación operativa	Impacto en el desempeño	Mecanismo causal
	sin planes de acción detallados.			
Perspectiva 6: Cultura (N2) Cultura de "optimismo forzado"	Existe una desconexión entre la transparencia interna y la comunicación externa. Se desincentiva el reporte proactivo de riesgos por temor a ser percibido como pesimista o incapaz.	<ul style="list-style-type: none"> - Reporte de "malas noticias" penalizado implícitamente - Comunicación externa edulcorada - Vocabulario común incipiente, no internalizado 	<ul style="list-style-type: none"> - 74% de proyectos con riesgos materializados - Identificación tardía de problemas - Lecciones aprendidas no integradas 	La reticencia a reportar problemas oculta riesgos hasta que son innegables. Esto retrasa la acción preventiva y reproduce errores en proyectos sucesivos.

Brecha de madurez (Perspectiva/Nivel)	Descripción de la brecha	Manifestación operativa	Impacto en el desempeño	Mecanismo causal
Perspectiva 2: Identificación (N2) Identificación informal, no sistemática	La identificación de riesgos es intuitiva y dependiente de la experiencia individual, no un proceso colaborativo y estructurado con insumos estandarizados.	<ul style="list-style-type: none"> - Sin sesiones dedicadas de identificación - Uso de checklist genérico, no catálogo de TI - Identificación "sobre la marcha", no en hitos clave 	<ul style="list-style-type: none"> - Riesgos repetitivos (Tabla 12, ítems 1-5) - 92 riesgos materializados en 23 proyectos - Subestimación de riesgos en proyectos medianos 	La falta de sistematicidad permite que riesgos conocidos (ej.: ambigüedad en requisitos, demoras de proveedores) no se identifiquen formalmente, avanzando los proyectos con supuestos no validados.
Perspectiva 1: Stakeholders (N2) Acuerdos sin distribución de riesgos	Las relaciones con clientes y proveedores carecen de mecanismos formales para compartir o transferir riesgos. La PMO asume responsabilidades que escapan a su control.	<ul style="list-style-type: none"> - Contratos sin cláusulas de riesgo - Comunicación reactiva con stakeholders - Desconexión entre riesgos de demanda y ejecución 	<ul style="list-style-type: none"> - Dependencias externas como causa principal de retrasos - Falta de prioridad de proveedores - Expectativas cambiantes de clientes 	La ausencia de acuerdos claros deja a la PMO expuesta a riesgos de terceros sin herramientas contractuales para exigir cumplimiento o compensación.

Brecha de madurez (Perspectiva/Nivel)	Descripción de la brecha	Manifestación operativa	Impacto en el desempeño	Mecanismo causal
Perspectiva 3: Análisis (N2) Análisis cualitativo subjetivo	El análisis de riesgos se basa en matrices genéricas de probabilidad-impacto con criterios subjetivos, sin profundidad analítica ni aproximaciones cuantitativas.	- Matrices P-I sin criterios objetivos calibrados - Sin análisis de causa raíz para riesgos complejos - No se evalúan efectos conjuntos o cascada	- Priorización ineficaz de riesgos - Contingencias genéricas no vinculadas a riesgos específicos - Impacto real subestimado	La subjetividad en el análisis impide distinguir adecuadamente riesgos críticos de menores, llevando a asignar recursos de mitigación donde no son más necesarios o dejar desprotegidos riesgos de alto impacto.
Perspectiva 5: Gestión (N2) Gestión no integrada ni formalizada	Los procesos de gestión de riesgos no están integrados en el ciclo de vida del proyecto. No hay planes específicos, recursos asignados ni revisiones sistemáticas.	- No hay Plan de Gestión de Riesgos por proyecto - Revisiones de riesgos no son punto fijo en seguimiento - Recursos no asignados explícitamente	- Ciclo de gestión reactivo - Procesos burocráticos que añaden demoras - Sobrecarga del equipo de desarrollo	La falta de integración convierte la gestión de riesgos en una actividad paralela y opcional, en lugar de ser parte orgánica de la gestión del proyecto, lo que genera duplicidad de esfuerzos y omisiones.

Nota: Esta tabla muestra las brechas identificadas por cada perspectiva del modelo, su efecto operativo, impacto y causas.

Síntesis Cualitativa de las Brechas y su Relación Sistémica. La evaluación permitió identificar un patrón de deficiencias que implican un ciclo de reactividad en la gestión de riesgos de la PMO:

Núcleo del problema: La cultura organizacional (Perspectiva 6) actúa como facilitador principal del estado actual. La percepción de que reportar riesgos es admitir falta de capacidad crea un ambiente donde la transparencia proactiva es penalizada implícitamente.

Consecuencia operativa inmediata: Esta cultura inhibe la identificación (Perspectiva 2) y la comunicación transparente con stakeholders (Perspectiva 1), lo que a su vez genera un análisis superficial (Perspectiva 3) basado en información incompleta.

Resultado crítico: La combinación de estos factores conduce inevitablemente a la ausencia de respuestas proactivas (Perspectiva 4), ya que, sin identificación temprana y análisis robusto, no hay base para planificar acciones preventivas. Finalmente, esta situación impide una gestión integrada (Perspectiva 5) de los riesgos en el ciclo de vida del proyecto.

Relación con las Categorías Macro del Problema. Las brechas identificadas en el modelo de madurez no son independientes de las categorías de problemas documentadas anteriormente, sino que las explican:

Brecha crítica identificada: De las seis brechas, la Perspectiva 4 (Respuestas a Riesgos, Nivel 1) destaca como la más crítica por dos razones: (1) es la única que alcanza el nivel más bajo (N1), actuando como cuello de botella según el principio del eslabón más débil; y (2) representa la manifestación de las otras deficiencias. Un riesgo puede ser identificado y analizado, pero sin una respuesta efectiva, igualmente impactará al proyecto.

Validación con el equipo: Durante la sesión de devolución, el equipo de la PMO reconoció esta caracterización como precisa. Particularmente, señalaron que la descripción de la

"cultura de optimismo forzado" coincidió con su experiencia diaria, y que la ausencia de planes de acción específicos para riesgos era un malestar constante en la gestión de proyectos.

Implicación para la mejora: Esta síntesis revela que las brechas están conectadas. Por lo tanto, cualquier intervención de mejora deberá considerar enfoques que aborden múltiples brechas simultáneamente, particularmente los pares Cultura-Respuestas e Identificación-Stakeholders, donde las sinergias potenciales son mayores.

Con el diagnóstico realizado y las brechas caracterizadas, así como su impacto, el siguiente paso consiste en priorizar estas brechas para enfocar los esfuerzos de mejora donde generen mayor valor, y posteriormente diseñar estrategias específicas para su mitigación. Este proceso de priorización y diseño de soluciones se desarrollará más adelante, cerrando así el ciclo de diagnóstico-mejora que responde a la pregunta de investigación planteada.

Validación de los Hallazgos y Discusión Preliminar

Proceso y Resultados de la Sesión de Devolución con la PMO. Se realizó una sesión de trabajo con los 6 participantes del diagnóstico para presentar y validar los hallazgos. Los resultados fueron:

Consenso general: Los participantes confirmaron que el diagnóstico reflejaba la realidad. El Gerente de PMO describió el nivel global (N1) como "duro, pero real".

Matices en Perspectiva 2: Se reconoció que la identificación ocurre "en el día a día", no en sesiones formales, validando la decisión de asignar Nivel 2.

Énfasis en la cultura: Todos coincidieron en que este era el núcleo. Un PM comentó: "Mientras reportar un riesgo se sienta como admitir un fracaso, no avanzaremos".

Compromiso para acción: El equipo priorizó trabajar en diseñar planes de respuesta accionables (P4) y establecer sesiones periódicas de identificación (P2) como primeros pasos.

Discusión Preliminar a la Luz del Marco Teórico. Los hallazgos se comparan de forma crítica con el marco teórico definido:

Concordancia con modelos de madurez: El estado "Básico" (N1) coincide con la descripción de Nikolaenko & Sidorov (2023) para organizaciones con "gestión reactiva, donde los riesgos se abordan solo cuando surgen problemas". La "cultura de optimismo forzado" es un ejemplo concreto de la "baja apropiación cultural" que Chapman (2019) identifica como barrera principal para la madurez.

Confirmación de hipótesis: Se confirma la HPS1: la evaluación del nivel de madurez ha permitido identificar recomendaciones específicas (brechas prioritarias). También se respalda la HPS2: el bajo nivel de madurez (N1) correlaciona con los pobres resultados de desempeño documentados (74% de proyectos con riesgos materializados, retrasos del 83%).

Contribución al conocimiento: Este caso ejemplifica el "formalismo vacío" que la literatura señala, pero pocas veces documenta empíricamente: la existencia de un marco ISO 31000 (ISO, 2018) alineado que no se traduce en prácticas efectivas debido a barreras culturales y de proceso.

Limitaciones del Proceso de Evaluación

Tamaño muestral: El cuestionario se aplicó a 6 personas, aunque se aplicó al total de la PMO, limita la generalización de los resultados. Esto se mitiga mediante la triangulación con entrevistas y documentos.

Sesgo de autopercepción: El cuestionario mide percepciones, potencialmente sujetas a sesgos. La triangulación con evidencia documental contrarresta este riesgo.

Generalización: Los hallazgos son transferibles a organizaciones con características similares (PMO pequeñas en empresas de TI con dependencia de proveedores externos), pero no generalizables universalmente.

La observación implícita en el proceso de evaluación pudo influir en las respuestas. El anonimato del cuestionario y la franqueza en entrevistas sugieren que este efecto fue mínimo.

Conclusión del Capítulo

Este capítulo aplicó el modelo de madurez integrado, proporcionando un diagnóstico empírico y robusto. La triangulación metodológica reveló un nivel global de madurez Básico (Nivel 1), determinado por la incapacidad para planificar y ejecutar respuestas proactivas (P4) y también descubrió un ciclo de reactividad sostenido por una cultura de optimismo forzado (P6).

El diagnóstico confirma las hipótesis planteadas, estableciendo una correlación clara entre la baja madurez y los problemas de desempeño. La PMO opera bajo un formalismo reactivo donde un marco teóricamente sólido se ejecuta superficialmente, motivado por cumplimiento administrativo más que por generación de valor. Más allá de caracterizar el 'formalismo reactivo', el análisis identifica puntos de apalancamiento específicos (la cultura y las respuestas) y relaciones entre las brechas.

Las brechas identificadas y validadas por el equipo ofrecen un mapa claro para la acción. La Perspectiva 4 (Respuestas a Riesgos) y la Perspectiva 6 (Cultura) emergen como puntos de apalancamiento clave, siendo a la vez las de mayor impacto y sobre las que la PMO tiene relativo control para intervenir.

Estos hallazgos no son un punto final, sino la base de acción. El siguiente paso, que se desarrollará en el siguiente capítulo, consiste en traducir este diagnóstico en una propuesta de mejora ejecutable. Partiendo de la priorización de las brechas aquí identificadas, se diseñarán

estrategias específicas que, al atacar los puntos de apalancamiento señalados, busquen interrumpir el ciclo de reactividad y guiar a la PMO hacia un estado de madurez Evolutivo (Nivel 3), donde la gestión de riesgos sea una fuente tangible de valor y predictibilidad.

Propuesta de Mejora para el Fortalecimiento de la Gestión de Riesgos

Este capítulo constituye la respuesta al diagnóstico presentado en el capítulo anterior, donde se identificó un nivel de madurez global Básico (Nivel 1) en la gestión de riesgos de la PMO. La materialización recurrente de riesgos, con un impacto cuantificado en el 74% de los proyectos (retrasos promedio de 20 semanas y sobrecostos del 74%), demanda una intervención estructurada y priorizada.

El objetivo de este apartado es, por lo tanto, formular un conjunto de estrategias de mejora específicas y diseñar un plan viable para su implementación, con el fin de elevar el nivel de madurez de la PMO hacia un estado Evolutivo (Nivel 3), donde la gestión de riesgos sea proactiva, integrada y generadora de valor en las fases de planeación y ejecución de proyectos. La propuesta que se presenta a continuación no es teórica, sino un plan de acción derivado de la evidencia recolectada, priorizado mediante el método HIT y estructurado para ser ejecutado en el contexto real de la organización caso de estudio.

Priorización de Áreas de Mejora a partir del Diagnóstico

Metodología de Priorización: Adaptación del Método HIT. Para priorizar las seis brechas identificadas, se adaptó el método HIT, evaluando cada brecha en dos dimensiones críticas:

- Impacto (I): Grado en que la brecha afecta negativamente el desempeño de los proyectos (escala 1-5, donde 5 es impacto máximo). El criterio se basó en la evidencia del diagnóstico: frecuencia de materialización, magnitud de retrasos y sobrecostos.
- Control (C): Grado de influencia que la PMO tiene para implementar mejoras en esa brecha (escala 1-5, donde 5 es control máximo). Considera factores como autonomía de la PMO, recursos disponibles y complejidad organizacional requerida.

La Tabla 23 presenta la puntuación HIT que se calculó como el producto Impacto \times Control (I \times C) y permitió priorizar las brechas con alta puntuación, que representan oportunidades donde el esfuerzo de mejora tendría un retorno significativo y es factible de implementar.

Tabla 23

Matriz de Priorización de Brechas Utilizando el Método HIT Adaptado

Brecha (Perspectiva)	Descripción Sintética	Impacto (I) [1-5]	Control (C) [1-5]	Puntuación HIT (I \times C)	Prioridad	Justificación de la Puntuación
P4: Respuestas (N1)	Ausencia de planificación proactiva de respuestas	5	4	20	ALTA	Impacto máximo (5): Es la causa directa del enfoque reactivo. Control alto (4): La PMO puede diseñar e implementar planes de respuesta sin dependencia externa crítica.

Brecha (Perspectiva)	Descripción Sintética	Impacto (I) [1-5]	Control (C) [1-5]	Puntuación HIT (I×C)	Prioridad	Justificación de la Puntuación
P6: Cultura (N2)	Cultura de "optimismo forzado" que desincentiva la transparencia	5	3	15	ALTA	Impacto máximo (5): Es el facilitador sistémico de todas las demás brechas. Control moderado (3): Requiere cambio de comportamientos e incentivos, más complejo que un cambio de proceso, pero la PMO puede liderar iniciativas.
P2: Identificación (N2)	Identificación informal, no sistemática	4	4	16	ALTA	Impacto alto (4): Fallas en la raíz del proceso generan riesgos no gestionados. Control alto (4): La PMO puede estandarizar procesos y sesiones de identificación.
P1: Stakeholders (N2)	Acuerdos sin distribución de riesgos con clientes / proveedores	5	2	10	MEDIA	Impacto máximo (5): Causa principal de dependencias críticas externas. Control bajo (2): Depende de áreas legales/comerciales; la PMO tiene influencia limitada para cambiar contratos marco.

Brecha (Perspectiva)	Descripción Sintética	Impacto (I) [1-5]	Control (C) [1-5]	Puntuación HIT (I×C)	Prioridad	Justificación de la Puntuación
P3: Análisis (N2)	Análisis cualitativo subjetivo	3	4	12	MEDIA	Impacto moderado (3): Afecta la priorización, pero no es la causa raíz. Control alto (4): La PMO puede implementar criterios objetivos y capacitación.
P5: Gestión (N2)	Gestión no integrada en el ciclo del proyecto	3	4	12	MEDIA	Impacto moderado (3): Consecuencia de otras brechas. Control alto (4): La PMO puede integrar revisiones de riesgos en sus procesos.

Nota: Esta tabla muestra las brechas priorizadas a las que se les daría prelación para obtener mayores resultados en el menor tiempo.

Fuente. Autor.

Análisis de la Priorización

Brechas de ALTA Prioridad (P4, P6, P2): Representan el núcleo del ciclo de reactividad. Atacar estas tres de manera coordinada promete el mayor impacto en el desempeño.

Brechas de MEDIA Prioridad (P1, P3, P5): Son importantes, pero su abordaje es más efectivo como complemento o una vez se avance con las brechas de alta prioridad. P1 (Stakeholders) requiere una estrategia de influencia a más largo plazo.

Análisis de Dependencias y Puntos de Apalancamiento. La priorización cuantitativa se complementa con un análisis cualitativo de las interdependencias entre las brechas, revelando un patrón de reactividad:

1. La Cultura (P6) de optimismo forzado inhibe la Identificación (P2) temprana y la comunicación transparente con Stakeholders (P1).
2. Identificación deficiente (P2) conduce a un Análisis (P3) superficial.
3. Esta combinación resulta en Respuestas (P4) ineficaces o inexistentes.
4. Lo que finalmente imposibilita una Gestión (P5) integrada y proactiva.

Este análisis identifica dos puntos de apalancamiento estratégico para romper el ciclo:

- Punto de Apalancamiento Procesal (Acción Inmediata): Implementar un proceso mínimo viable para Respuestas (P4). Al forzar la creación de Planes de Acción de Mitigación (PAM) concretos, se genera una necesidad operativa de mejor identificación (P2) y análisis (P3), rompiendo la inercia reactiva desde la acción.
- Punto de Apalancamiento Cultural (Acción Habilitante): Intervenir en la Cultura (P6) mediante mecanismos que recompensen la transparencia proactiva. Esto crea el entorno seguro necesario para que las mejoras procesales sean efectivas y sostenibles.

Observaciones. Una estrategia efectiva debe atacar simultáneamente las brechas de ALTA prioridad (P4, P6, P2), utilizando P4 como palanca procesal inmediata y P6 como habilitador cultural de largo alcance. Esta combinación aprovecha las sinergias y puede generar un efecto cascada positivo. Las brechas de MEDIA prioridad (P1, P3, P5) se abordarán como complementos naturales una vez se avance con las primeras, o a través de estrategias de influencia a más largo plazo (especialmente P1).

Diseño de Estrategias para la Mitigación de Brechas

Las estrategias propuestas se enfocan en las tres brechas de alta prioridad (P4, P6, P2) con un horizonte de implementación a 12-18 meses, apuntando a alcanzar un Nivel 3 (Evolutivo) en la madurez global.

Estrategias para la Brecha #1: Respuestas Proactivas a Riesgos (P4) - Nivel 1

Objetivo Específico: *Transitar de un enfoque reactivo ("actuar cuando el problema ocurre") a uno proactivo ("planificar para evitar o minimizar el impacto") en la planificación y ejecución de respuestas a riesgos, específicamente en las fases de planeación detallada y ejecución del proyecto.*

Esta brecha es la más crítica (Nivel 1) y se manifiesta en la ausencia de planes de acción específicos, lo que explica directamente el 83% de retrasos y 61% de sobrecostos. Las estrategias planeadas que se estructuran en la Tabla 24 buscan formalizar la planificación de respuestas.

Tabla 24

Estrategias Brecha #1

Estrategia	Acciones concretas	Recurso principal	Entregable	Hito (Mes)
E4.1: Implementar Planes de Acción de Mitigación	1. Diseñar plantilla estandarizada de PAM (Riesgo, Acciones específicas, Responsable, Fecha límite, Indicadores). 2. Capacitar a PMs en el llenado y uso de PAMs, así como, en la técnica SMART para	Líder de Metodología (PMO)	1. Plantilla de PAM oficial. Se genera una base en la Tabla N1 del Apéndice N.	M3

Estrategia	Acciones concretas	Recurso principal	Entregable	Hito (Mes)
(PAM) obligatorios	definir acciones. 3. Establecer regla: todo riesgo clasificado como "Alto" o "Extremo" requiere PAM.		2. Guía de uso y capacitación.	
E4.2: Integrar PAMs en la herramienta de gestión de proyectos	1. Configurar la herramienta corporativa para que las tareas del PAM se creen como subtareas del riesgo. 2. Establecer recordatorios automáticos para responsables. 3. Incluir estado del PAM (Verde/Amarillo/Rojo) en los reportes de estado semanales de ejecución.	Administrador de la Herramienta / PMO	Flujo configurado en ClickUp/MS Project. Dashboard de riesgos visible, como los considerados en el Apéndice O, tablas O1, O2 y O3.	M6
E4.3: Instituir revisiones quincenales de riesgos activos y PAMs	1. Incluir un punto fijo "Revisión de Riesgos Activos y PAMs" en la reunión de seguimiento de proyecto (ritmo quincenal durante la ejecución). 2. Designar un "Risk Owner" por proyecto (puede ser el PM o un líder técnico). 3. Utilizar un tablero visual (Kanban) para visualizar riesgos y estado de PAMs.	Project Managers / Risk Owner	Minuta de reunión con acuerdos y nuevos status. Tablero visual actualizado.	M4 (Piloto), M6 (Generalizado)

Nota: Esta tabla muestra las estrategias específicas establecidas para la mitigación de la brecha priorizada #1.

Estrategias para la Brecha #2: Cultura de Gestión de Riesgos (P6) - Nivel 2

Objetivo Específico: Fomentar una cultura organizacional dentro de la PMO y sus equipos que valore la transparencia, el aprendizaje y la gestión proactiva de la incertidumbre, eliminando el "optimismo forzado" en la comunicación.

La cultura es el sustrato que permite o bloquea cualquier mejora procesal. Las estrategias planeadas en la Tabla 25 buscan cambiar narrativas, incentivos y comportamientos.

Tabla 25

Estrategias Brecha #2

Estrategia	Acciones concretas	Recurso principal	Entregable	Hito (Mes)
E6.1: Campaña de comunicación y vocabulario común (Campaña de comunicación "Riesgo Visible, Proyecto Sano")	<ol style="list-style-type: none"> 1. Crear y socializar un "Glosario de Riesgos de TI" contextualizado con ejemplos de la empresa. 2. Realizar talleres sobre el costo de la reactividad vs. el valor de la proactividad. (2 talleres interactivos demostrando el costo financiero de la reactividad vs. el valor de la proactividad, usando datos del diagnóstico) 3. Implementar un reconocimiento mensual al "Risk Champion" al colaborador que mejor identifique o mitigue un riesgo. 	Gerente de PMO / Comunicaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Glosario publicado en intranet. 2. Material de talleres y minutas. 3. Certificado/mención "Risk Champion". 	M2 (Glosario), M4 (Taller 1)

Estrategia	Acciones concretas	Recurso principal	Entregable	Hito (Mes)
E6.2: Reformular los mecanismos de reporte e incentivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Modificar los formatos de reporte a la dirección para que tengan una sección destacada de "Riesgos Mitigados/Prevenidos" junto a "Problemas". 2. Incluir un ítem específico sobre "Calidad de la Gestión de Riesgos" en la evaluación de desempeño anual de los PMs. 3. Crear un espacio seguro "Retrospectiva de Riesgos" al cierre de cada proyecto, para analizar fallos sin culpa. 	Gerente de PMO / RRHH	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nuevo formato de reporte. 2. Criterios actualizados de evaluación. 3. Acta de retrospectiva tipo "blameless". 	M5

Estrategia	Acciones concretas	Recurso principal	Entregable	Hito (Mes)
E6.3: Liderazgo visible y narrativa de casos de éxito	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Gerente de PMO debe modelar el comportamiento, preguntando sistemáticamente por riesgos y PAMs en sus revisiones. 2. Documentar y comunicar 2-3 casos reales donde la gestión preventiva de riesgos haya ahorrado tiempo/dinero o evitado un fracaso. 3. Invitar a la alta dirección a una sesión trimestral de revisión del portafolio de riesgos (no solo de avance). 	Gerente de PMO / Alta Dirección	<ol style="list-style-type: none"> 1. Casos de éxito documentados (formato story-telling). 2. Acta de la primera revisión trimestral con alta dirección. 	M8
E6.4: Programa de sensibilización y apropiación del modelo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Taller de cocreación del modelo para involucrar a los miembros de la PMO y líderes técnicos en la adaptación final del modelo de madurez y sus instrumentos, promoviendo sentido de pertenencia desde el inicio. 2. Realizar sesiones mensuales donde el equipo comparta experiencias reales sobre cómo la 	Gerente PMO / Líder de Metodología / RRHH (para gamificación e incentivos)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Modelo final ajustado con la revisión e insumos del equipo. 2. Acta de compromiso del equipo. 	M2 (cocreación) M4 (primera sesión) M6 (gamificación) M9 (embajadores)

Estrategia	Acciones concretas	Recurso principal	Entregable	Hito (Mes)
	<p>gestión de riesgos (o su ausencia) impactó proyectos.</p> <p>3. Diseñar un sistema lúdico de puntos y niveles que reconozca la participación, con pequeños incentivos canjeables.</p> <p>4. Programa de "embajadores de riesgos": Identificar y capacitar a 2-3 miembros como referentes internos para difundir buenas prácticas en gestión de riesgos, resolver dudas y apoyar a sus pares.</p> <p>5. Mecanismo de retroalimentación continua: Establecer un canal anónimo (formulario en Teams) para que el equipo sugiera mejoras, reporte barreras y proponga ideas. Revisar las sugerencias en reuniones de PMO y cerrar el ciclo comunicando las acciones tomadas.</p>		<p>3. Backlog de historias documentadas.</p> <p>4. Tablero de gamificación visible.</p> <p>5. 2-3 embajadores designados y capacitados.</p> <p>6. Formulario anónimo activo y reporte trimestral de sugerencias.</p>	<p>M3 (formulario)</p>

Nota: Esta tabla muestra las estrategias de mitigación de la brecha priorizada #2. Se incluye una estrategia complementaria de sensibilización y apropiación sostenible del modelo, asegurando que la transformación sea internalizada y mantenida por el equipo.

Estrategias para la Brecha #3: Identificación Sistemática (P2) - Nivel 2.

Objetivo Específico: Establecer un proceso colaborativo, repetible y basado en evidencia para la identificación de riesgos en hitos clave de las fases de planeación y ejecución, superando la dependencia del conocimiento tácito individual.

En la Tabla 26 se presentan las estrategias definidas para esta brecha asociada a la identificación.

Tabla 26

Estrategias Brecha #3

Estrategia	Acciones concretas	Recurso principal	Entregable	Hito (Mes)
E2.1: Implementar sesiones estructuradas de identificación en 4 hitos obligatorios	<p>1. Definir 4 hitos para sesiones formales: Kick-off (planeación inicial), Planificación detallada (planeación), Mid-point review (ejecución), Pre-implementación (ejecución).</p> <p>2. Usar técnicas como brainstorming estructurado y la lista de los 105 riesgos de TI de Nikolaenko & Sidorov (2023) como checklist.</p> <p>3. Incluir obligatoriamente al líder técnico y, idealmente, a un representante del cliente o del área solicitante (en sesiones puntuales)</p>	Project Managers / Facilitador	Acta de la sesión con riesgos identificados y clasificados, siguiendo la guía estructurada del Apéndice P y su Tabla P1.	M3 (Primer piloto), M5 (Obligatorio)

Estrategia	Acciones concretas	Recurso principal	Entregable	Hito (Mes)
E2.2: Desarrollar y mantener un catálogo contextualizado de riesgos de la PMO	<p>1. Basarse en los 92 riesgos materializados (Cap. 2) para crear un catálogo vivo de riesgos frecuentes en la organización.</p> <p>2. Clasificar riesgos por tipo de proyecto (grande/mediano/pequeño), por fase y área (técnico, proveedor, cliente).</p> <p>3. Alojjar el catálogo en la wiki de la PMO y actualizarlo semestralmente con lecciones aprendidas.</p>	Líder de Metodología / Analista de PMO	Catálogo de riesgos publicado y socializado, como el propuesto en la Tabla Q1 del Apéndice Q.	M4
E2.3: Mejorar el traspaso de riesgos desde la fase de demanda	<p>1. Formalizar un checklist de riesgos que debe ser completado por el analista funcional/comercial antes de entregar la iniciativa a la PMO.</p> <p>2. Establecer una reunión de traspaso entre el analista de demanda y el PM asignado, donde este checklist sea insumo.</p>	Analistas de Demanda / Project Managers	1. Checklist de traspaso. 2. Minuta de reunión de traspaso.	M6

Estrategia	Acciones concretas	Recurso principal	Entregable	Hito (Mes)
	3. Incluir los riesgos identificados en demanda como input obligatorio en el acta de kick-off del proyecto.			

Nota: Esta tabla muestra las estrategias de mitigación de la brecha priorizada #3.

Hoja de Ruta Futura: Estrategias para Brechas de Desarrollo Posterior

Marco Conceptual del Enfoque de Mejora Iterativa. La priorización mediante el método HIT permitió identificar tres brechas de alta prioridad (P4, P6, P2) que requieren intervención inmediata por su alto impacto y control por parte de la PMO. Sin embargo, un programa integral de mejora de la madurez organizacional reconoce que las brechas restantes (P1, P3, P5) representan áreas de desarrollo necesarias para alcanzar niveles superiores de madurez (Nivel 4: Avanzado y Nivel 5: Líder).

Este enfoque de mejora se fundamenta en dos principios:

1. Las intervenciones en las brechas prioritarias generarán el 80% del beneficio con el 20% del esfuerzo, creando el impulso necesario para abordar mejoras más complejas.
2. El avance en las brechas prioritarias crea las condiciones necesarias para abordar efectivamente las brechas complementarias. Por ejemplo, una cultura mejorada (P6) facilita la negociación de acuerdos de riesgo (P1).

La Tabla 27 presenta la estrategia de desarrollo en tres fases.

Tabla 27

Estrategia de Desarrollo de Capacidades en Tres Fases

Fase	Horizonte temporal	Objetivo principal	Brechas enfocadas	Condición de entrada
Fase 1: Cimientos	Meses 1-9	Establecer procesos básicos y cambio cultural inicial	P4, P6, P2 (Alta Prioridad)	Diagnóstico completado
Fase 2: Profundización	Meses 10-18	Integración y sofisticación de procesos	P3, P5 (Prioridad Media)	PAMs implementados en $\geq 80\%$ proyectos
Fase 3: Madurez Avanzada	Meses 19-24+	Excelencia y optimización continua	P1 + Optimización de todas	Cultura de riesgo establecida (Índice ≥ 3.5)

Nota: Esta tabla muestra las estrategias de implementación del plan de acción basado en 3 fases.

Líneas de Acción para Brechas de Desarrollo Posterior

Brecha P1: Stakeholders - Acuerdos sin distribución formal de riesgos

Análisis de la brecha:

- Impacto: Alto (5). Causa raíz de dependencias críticas externas.
- Control: Bajo (2). Requiere coordinación con áreas externas (Legal, Comercial).
- Justificación para postergación: La PMO necesita primero establecer credibilidad

interna en gestión de riesgos antes de influir en procesos contractuales.

En la Tabla 28 se estructura el plan de acciones específicas para aplicar mejoras entorno a la brecha P1, asociada a los stakeholders.

Tabla 28

Hoja de Ruta de Desarrollo Brecha P1 – Stakeholders

Etapa	Acciones específicas	Entregables	Indicadores de progreso	Dependencias
Preparación (Meses 1-6)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Documentar casos de costo por falta de cláusulas de riesgo. 2. Crear inventario de tipos de riesgo contractual recurrentes. 3. Desarrollar argumentario económico para la gestión de riesgos contractuales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dossier de casos (3-5 proyectos) • Taxonomía de riesgos contractuales • Modelo de cálculo ROI cláusulas de riesgo 	<ul style="list-style-type: none"> • 3 casos documentados con impacto cuantificado • Taxonomía validada por Legal 	Avance en P4, P6
Influencia (Meses 7-12)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presentar casos a áreas de Legal y Comercial. 2. Co-crear "checklist mínimo de riesgos" para contratos de proyecto. 3. Establecer reunión trimestral PMO-Legal-Comercial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Checklist de riesgos contractuales • Acta de acuerdos interáreas • 1 cláusula piloto en contrato nuevo 	<ul style="list-style-type: none"> • Checklist adoptado en $\geq 50\%$ nuevos proyectos • Reuniones trimestrales realizadas 	Índice Cultura ≥ 3.0

Etapa	Acciones específicas	Entregables	Indicadores de progreso	Dependencias
Institucionalización (Meses 13-18)	1. Revisar y actualizar plantillas contractuales estándar. 2. Capacitar a comerciales en identificación de riesgos contractuales. 3. Implementar cláusulas de escalamiento de riesgos.	<ul style="list-style-type: none"> • Plantillas actualizadas • Programa de capacitación • Reporte de eficacia cláusulas 	<ul style="list-style-type: none"> • 100% nuevos contratos con checklist aplicado • Reducción $\geq 20\%$ disputas contractuales 	Procesos P3, P5 consolidados

Nota: Esta tabla muestra las estrategias de mitigación de la brecha P1.

Brecha P3: Análisis - Enfoque cualitativo subjetivo

Análisis de la Brecha:

- Impacto: Moderado (3). Mejora la calidad de la priorización.
- Control: Alto (4). Principalmente interno a la PMO.
- Justificación para postergación: Requiere datos históricos y madurez básica en identificación y respuesta.

En la Tabla 29 se estructura el plan de acciones específicas para aplicar mejoras entorno a la brecha P3, asociada a la perspectiva de análisis de riesgos.

Tabla 29

Hoja de Ruta de Desarrollo Brecha P3 – Análisis

Etapa	Acciones específicas	Entregables	Indicadores de progreso	Dependencias
Calibración (Meses 4-9)	1. Analizar datos históricos para definir escalas objetivas de probabilidad/impacto. 2. Crear matrices P-I calibradas por tipo de proyecto. 3. Implementar sistema de calificación con criterios objetivos.	<ul style="list-style-type: none"> • Escalas calibradas (ej: "Alto impacto" = retraso >4 semanas) • Matrices contextualizadas • Guía de calificación objetiva 	<ul style="list-style-type: none"> • 100% PMs usando escalas calibradas • Consistencia $\geq 80\%$ en calificaciones independientes 	Datos históricos consolidados
Semi-Cuantificación (Meses 10-15)	1. Introducir técnica de Valor Monetario Esperado (VME) para riesgos económicos. 2. Desarrollar modelos simples de simulación para cronogramas críticos. 3. Crear biblioteca de distribuciones de	<ul style="list-style-type: none"> • Plantilla cálculo VME • Modelos de simulación para 3 escenarios comunes • Base de datos de distribuciones 	<ul style="list-style-type: none"> • VME calculado para $\geq 50\%$ riesgos altos • Mejora $\geq 15\%$ en precisión estimaciones contingencia 	PAMs implementados ≥ 6 meses

Etapa	Acciones específicas	Entregables	Indicadores de progreso	Dependencias
	probabilidad basada en datos históricos.			
Análisis Avanzado (Meses 16-24)	1. Implementar análisis de sensibilidad para supuestos críticos. 2. Desarrollar modelos de correlación entre riesgos. 3. Crear capacidad para análisis de escenarios complejos.	• Herramienta análisis sensibilidad • Matriz de correlaciones de riesgos • Capacitación en análisis avanzado	• Análisis de sensibilidad en 100% proyectos grandes • Modelos predictivos con precisión $\geq 70\%$	Cultura data-driven establecida

Nota: Esta tabla muestra las estrategias de mitigación de la brecha P3.

Brecha P5: Gestión - Procesos no integrados en el ciclo del proyecto

Análisis de la brecha:

- Impacto: Moderado (3). Mejora la eficiencia operativa.
- Control: Alto (4). Principalmente interno a la PMO.
- Justificación para postergación: Requiere procesos básicos establecidos para integrar.

En la Tabla 30 se estructura el plan de acciones específicas para aplicar mejoras entorno a la brecha P5, asociada a la perspectiva de gestión de riesgos.

Tabla 30

Hoja de Ruta de Desarrollo Brecha P5 – Gestión

Etapa	Acciones específicas	Entregables	Indicadores de progreso	Dependencias
Estandarización (Meses 3-8)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mapear puntos de integración ideal en ciclo de vida del proyecto. 2. Definir entregables de riesgo por fase (gate deliverables). 3. Crear checklist de integración por metodología (ágil/predictivo). 	<ul style="list-style-type: none"> • Mapa de integración procesos • Entregables por fase • Checklists metodológicos 	<ul style="list-style-type: none"> • 100% proyectos siguen mapa integración • Entregables completados en $\geq 90\%$ proyectos 	Procesos P4, P2 estables
Automatización (Meses 9-14)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Integrar registro de riesgos en herramienta de gestión principal. 2. Automatizar recordatorios y notificaciones. 3. Crear dashboards automáticos de estado de riesgos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgos como tipo de ítem en ClickUp • Flujos automatizados de notificación • Dashboards en tiempo real 	<ul style="list-style-type: none"> • 100% riesgos gestionados en herramienta integrada • Tiempo administración reducido $\geq 40\%$ 	Herramienta configurable disponible

Etapa	Acciones específicas	Entregables	Indicadores de progreso	Dependencias
Optimización (Meses 15-24)	1. Implementar análisis predictivo basado en datos históricos.	• Modelos predictivos operativos	• ≥ 2 insights predictivos mensuales validados	Datos históricos ≥ 12 meses
	2. Crear sistema de recomendaciones automatizadas.	• Sistema de recomendaciones	• Mejora $\geq 25\%$ en asignación	
	3. Integrar con sistemas de portafolio y recursos.	• Integración con portafolio	recursos riesgosos	

Nota: Esta tabla muestra las estrategias de mitigación de la brecha P5.

Criterios de Éxito y Monitoreo del Desarrollo. Para asegurar que el desarrollo de las brechas complementarias ocurra, se establecen los criterios de éxito de la Tabla 31.

Tabla 31

Criterios de Transición entre Fases

Transición	Criterio de éxito	Métrica	Umbral
Fase 1 a Fase 2	PAMs implementados efectivamente	% proyectos con PAMs completados para riesgos Alto/Extremo	$\geq 80\%$ por 2 meses consecutivos
	Cultura inicial establecida	Índice Cultura de Riesgos (ítems 21-25)	≥ 3.0 promedio
Fase 2 a Fase 3	Identificación sistemática operativa	% sesiones de identificación realizadas vs. planificadas	$\geq 90\%$ por trimestre
	Procesos integrados	% riesgos gestionados en herramienta integrada	100%

Transición	Criterio de éxito	Métrica	Umbral
	Análisis cuantitativo básico	% riesgos altos con VME calculado	$\geq 70\%$
	Influencia contractual inicial	Checklist de riesgos aplicado en nuevos contratos	$\geq 60\%$

Nota: Esta tabla muestra las métricas para monitorear el progreso en cada fase.

Conclusión: Visión integral del desarrollo de madurez. Esta hoja de ruta para brechas complementarias completa la visión de mejora de la PMO. Reconoce que:

1. Se requieren múltiples ciclos de mejora iterativa.
2. No se puede negociar riesgos contractuales (P1) sin primero establecer credibilidad interna (P4, P6).

3. Cada fase genera valor medible antes de invertir en la siguiente.

La implementación exitosa de esta hoja de ruta permitirá a la PMO transitar del nivel actual Básico (N1) a un nivel Evolutivo (N3) en 18-24 meses, y establecer las bases para alcanzar niveles Avanzado (N4) y Líder (N5) en el largo plazo. Esta transformación posicionará a la PMO no solo como un área de ejecución de proyectos, sino como un centro estratégico de gestión de incertidumbre que aporta valor predictivo y resiliencia a toda la organización.

Plan de Implementación para las Acciones de Mejora

La implementación se realizará de forma práctica y por fases, priorizando resultados rápidos para generar credibilidad y aprendizaje.

Cronograma de Implementación por Fases. La implementación se estructura en tres fases iterativas a lo largo de 18 meses.

Fase 1: Preparación y Piloto (Meses 1-3)

- Objetivo: Sentar las bases culturales, diseñar herramientas y probar con bajo riesgo.
- Acciones clave: Lanzamiento campaña comunicación (E6.1), diseño de plantillas (PAM), piloto de sesiones de identificación (E2.1) en 2 proyectos.
- Resultado esperado: Comprensión y aceptación inicial del "por qué"; primeras herramientas listas; lecciones de pilotos.

Fase 2: Implementación Núcleo y Escalamiento (Meses 4-12)

- Objetivo: Implementar las estrategias centrales en todos los proyectos nuevos y escalar a los proyectos en curso clave.
- Acciones clave: Implementación obligatoria de PAMs para riesgos altos (E4.1), revisiones quincenales (E4.3), sesiones regulares de identificación (E2.1), reformulación de incentivos (E6.2).
- Resultado esperado: Cambio observable en los procesos operativos; primeros datos de mejora en KPIs; internalización inicial de nuevas prácticas.

Fase 3: Consolidación y Mejora Continua (Meses 13-18)

- Objetivo: Integrar las prácticas a la cultura operativa ("la nueva normalidad") y ajustar el sistema basado en métricas y retroalimentación.
- Acciones clave: Revisión y refinamiento de todo el sistema; socialización de casos de éxito (E6.3); automatización de reportes y dashboards.
- Resultado esperado: Gestión de riesgos percibida como "parte del trabajo"; autosostenibilidad del proceso; evidencia clara de mejora en desempeño.

Asignación de Recursos y Responsabilidades (Matriz RACI). Para asegurar la ejecución, se define claramente quién es responsable de cada actividad clave, como se aprecia en la Tabla 32.

Tabla 32

Matriz RACI para las Estrategias Prioritarias

Actividad / Entregable	Gerente PMO	Líder metodología	Project managers	Líder técnico	Analistas PMO	Alta dirección
Diseñar plantillas (PAM, Catálogo)	A	R	C	C	C	I
Capacitar al equipo en nuevas prácticas	A	R	C	C	C	I
Ejecutar sesiones de identificación en hitos	I	C	R	C	C	I
Llenar y dar seguimiento a PAMs	I	S	R	C	S	I
Conducir revisiones quincenales de riesgos	C	S	R	C	S	I
Liderar campaña de comunicación y cultura	R	C	C	C	C	S
Reportar avances y métricas a alta dirección	R	S	I	I	I	A
Ajustar sistema basado en KPIs y feedback	A	R	C	C	C	I

Actividad / Entregable	Gerente PMO	Líder metodología	Project managers	Líder técnico	Analistas PMO	Alta dirección
Implementar programa de sensibilización y apropiación						
<ul style="list-style-type: none"> • Taller de cocreación • Storytelling de riesgos • Gamificación • Programa embajadores • Retroalimentación continua 	R	C	C/I	C/I	C	S

Nota: Esta tabla muestra los roles para la ejecución de las actividades del plan de trabajo.

R=Responsable (hace el trabajo), A=Aprobador (autoriza), C=Consultado (da input),

S=Informado (mantenido al tanto), I=Involucrado (participa en actividades).

Validación de la Propuesta con Stakeholders Clave

Antes de la implementación a gran escala, la propuesta debe ser sometida a un proceso de validación que asegure su viabilidad y alineación organizacional.

Proceso de Validación en dos Etapas

1. Validación interna (taller con la PMO y líderes técnicos):

- Objetivo: Ajustar la factibilidad operativa, los tiempos y la carga de trabajo

percibida.

- Metodología: Taller de medio día para presentar el plan, discutir cada estrategia y capturar retroalimentación sobre obstáculos prácticos.
2. Validación estratégica (presentación a alta dirección y áreas de soporte):
- Objetivo: Asegurar alineación estratégica, aprobación de recursos y compromiso de áreas transversales (Legal, Comercial, RRHH).
 - Metodología: Presentación formal seguida de sesión de preguntas. Se buscará el aval para iniciar la Fase 1 y el compromiso de colaboración en estrategias que los involucran (ej., cláusulas contractuales).

Mecanismos de Ajuste Basados en Retroalimentación. Se establecerá un protocolo simple para priorizar ajustes a la propuesta inicial, considerando:

- Factibilidad operativa: ¿Las cargas de trabajo son realistas para los PMs?
- Alcance y complejidad: ¿Alguna acción es demasiado ambiciosa para el primer año?
- Recursos críticos: ¿Se requieren recursos no contemplados (económicos, de software, de tiempo de áreas externas)?
- Dependencias externas: ¿Se puede proceder con la Fase 1 sin el compromiso total inicial de Legal/Comercial?

Plan de Socialización y Adopción Inicial. Para garantizar la adopción desde el inicio, se ejecutarán acciones paralelas a la validación:

- Comunicación continua: Newsletter inicial explicando el "qué" y el "por qué" del cambio.
- Capacitación escalonada: Mini-talleres prácticos para PMs y líderes técnicos sobre el uso de las nuevas plantillas.

- Acompañamiento: El Líder de Metodología actuará como "coach" durante los primeros pilotos.
- Celebración de hitos: Reconocimiento público del equipo piloto y de los primeros "Risk Champions".

La Tabla 33 resume estas actividades de socialización con los entregables que se esperan de la misma.

Tabla 33

Actividades de Socialización y Arranque (mes 1)

Actividad	Objetivo	Participantes	Entregable
Comunicación Inicial	Explicar el "qué" y "por qué" del cambio.	Toda la PMO y equipos técnicos.	Newsletter o presentación.
Taller de Validación Interna	Ajustar factibilidad operativa del plan.	PMs, Líder Técnico, Gerente PMO.	Lista de ajustes priorizados.
Presentación a Alta Dirección	Obtener aval estratégico y recursos.	Gerencia, áreas de Legal/Comercial (si aplica).	Acta de aval para Fase 1.
Mini-Taller de Capacitación	Entrenar en el uso de nuevas plantillas (PAM).	PMs y Líderes Técnicos.	Plantillas instaladas y comprendidas.
Lanzamiento Proyecto Piloto	Iniciar la implementación en 1-2 proyectos.	Equipos de proyectos seleccionados.	Proyectos con nuevo proceso activo.

Nota: Esta tabla muestra las actividades de socialización para la adopción inicial del plan de acción para el mejoramiento.

Integración con Herramientas de Trabajo Cotidiano. un factor crítico para la adopción sostenible de cualquier nueva práctica es su integración en las herramientas que los equipos ya utilizan en su día a día. Si el Plan de Acción de Mitigación (PAM) se maneja como un documento adicional (un archivo de Excel o Word independiente), se convierte en una carga administrativa más, aumentando la probabilidad de que este sea abandonado o usado como un trámite o formalismo. Por el contrario, si el PAM es embebido dentro del flujo de trabajo existente, su uso se vuelve orgánico y su actualización, parte natural de la gestión del proyecto.

Para el caso de la PMO, donde la herramienta principal de seguimiento es ClickUp, se propone la estrategia de integración de la Tabla 34.

Tabla 34

Estrategia de Integración del PAM en Herramientas de Trabajo

Herramienta actual	Estrategia de integración del PAM	Beneficio clave
ClickUp (herramienta principal)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Crear un tipo de issue "Riesgo": Configurar un tipo de issue específico con campos personalizados para Probabilidad (1-5), Impacto (1-5), Categoría y Descripción estructurada. 2. Sub-tareas como acciones: Cada acción de mitigación del PAM se registra como una sub-tarea del issue "Riesgo", con su propio responsable, fecha límite y estado. 3. Dashboard integrado: Los estados de los PAMs (No Iniciado, En Progreso, Completado, Atrasado) alimentan automáticamente los dashboards de seguimiento del proyecto. 4. Notificaciones automáticas: ClickUp notifica a 	La gestión de riesgos se vuelve parte del flujo de trabajo diario, no una tarea paralela. La información está siempre actualizada y visible.

Herramienta actual	Estrategia de integración del PAM	Beneficio clave
	los responsables cuando una fecha límite se acerca o se incumple.	
Excel / SharePoint (alternativa)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Archivo centralizado: Alojar el archivo del PAM en una biblioteca de SharePoint con permisos de edición para el equipo del proyecto. 2. Colaborativo: Habilitar permisos de trabajo colaborativo en Excel para permitir ediciones simultáneas. 3. Vinculación: Incluir un enlace directo al archivo en la descripción del proyecto en ClickUp o en el canal de Teams. 	<p>Baja barrera técnica de implementación.</p> <p>Centraliza la información y permite colaboración básica.</p>

Nota: Esta tabla muestra cómo integrar el PAM de forma natural en el flujo de trabajo en la gestión del proyecto.

Recomendación: Dado que ClickUp es la herramienta corporativa establecida, se recomienda invertir esfuerzo en configurar el flujo de "Riesgos" como un tipo de issue estándar. Esta configuración, que puede realizar el administrador de ClickUp en menos de un día, es la acción de mayor retorno para garantizar la adopción del PAM. En caso de que la configuración no sea posible de inmediato, la alternativa de Excel en SharePoint es un "plan B" funcional que no debe prolongarse más allá del primer trimestre de implementación.

Esta integración tecnológica es fundamental, ya que hace que la gestión proactiva de riesgos sea más fácil de hacer que de evitar. Como concluyen Pieket Weeserik & Spruit (2018) en su estudio sobre el modelo de madurez, la tecnología sirve como un facilitador para avanzar

hacia mayores niveles de madurez, al posibilitar la integración, el análisis y la comunicación de la información de riesgos en toda la organización. La configuración propuesta en ClickUp busca materializar esta sinergia, convirtiendo la herramienta en un motor para la evolución de la madurez, y no solo en un repositorio de datos.

Conclusión del Capítulo

Este apartado ha traducido el diagnóstico de madurez en una propuesta de mejora integral, priorizada y ejecutable. A través del método HIT, se identificó que las brechas en Respuestas Proactivas (P4), Cultura (P6) e Identificación Sistemática (P2) representan el núcleo del ciclo de reactividad y ofrecen el mayor potencial de retorno para una intervención inmediata, al combinar alto impacto con control significativo por parte de la PMO.

Las estrategias diseñadas atacan estas brechas. Las mejoras procesales (implementación de Planes de Acción de Mitigación, sesiones estructuradas de identificación) proporcionan la estructura operativa tangible, mientras que las intervenciones culturales (campañas de comunicación, reformulación de incentivos, liderazgo visible) crean el entorno y la mentalidad necesaria para su éxito sostenible.

Para garantizar la sostenibilidad de estas mejoras en el tiempo, se incorporó un componente particular de sensibilización y apropiación por parte de los colaboradores de la PMO. Más allá de las intervenciones culturales iniciales, se han diseñado mecanismos que buscan internalizar la gestión de riesgos en el equipo: desde la cocreación del modelo y la gamificación, hasta la creación de un conjunto de embajadores y canales de retroalimentación continua. Estas acciones buscan que la gestión proactiva de riesgos no sea vista como una imposición, sino como una práctica valorada, compartida y sostenible a largo plazo.

De forma complementaria, se desarrolló una hoja de ruta estratégica para las brechas de desarrollo posterior (P1: Stakeholders, P3: Análisis, P5: Gestión), reconociendo que el avance en madurez es un proceso de evolución por fases. Esta planificación a 24 meses demuestra una visión integral del desarrollo de capacidades, donde las mejoras iniciales en las brechas priorizadas crean las condiciones necesarias para abordar posteriormente mejoras más complejas que involucran áreas transversales.

El plan de implementación de 18 meses, estructurado en tres fases iterativas (Preparación, Núcleo y Consolidación) y respaldado por una matriz RACI clara, está diseñado para ser realista, adaptable y con hitos medibles. Asimismo, se ha establecido un proceso riguroso de validación en dos etapas (interna con la PMO y estratégica con alta dirección) junto con un plan detallado de socialización y adopción que asegura la viabilidad organizacional y la apropiación por parte de los equipos desde el inicio.

La propuesta reconoce que el cambio más profundo y necesario es cultural (transición del "optimismo forzado" a la transparencia proactiva), pero utiliza mejoras procesales tangibles como vehículo catalizador de esta transformación. Con este plan validado, socializado y con una visión clara de desarrollo a mediano plazo, la PMO cuenta ahora con una hoja de ruta completa y contextualizada para iniciar su transición desde un estado de formalismo reactivo hacia una gestión de riesgos proactiva que genere valor predictivo.

El paso siguiente, y final de este trabajo aplicado, consiste en definir el sistema de medición que permitirá monitorear la ejecución de estas estrategias, evaluar su impacto en el desempeño de los proyectos y medir el avance en el nivel de madurez organizacional, tarea que se aborda en el siguiente y último capítulo.

Esta propuesta no solo responde al objetivo específico de formular estrategias de mejora, sino que establece las bases para una transformación sostenible de las capacidades de la PMO en las fases críticas de planeación y ejecución de proyectos.

Sistema de Monitoreo y Medición del Avance en la Madurez

El capítulo anterior presentó el plan para mejorar las capacidades de gestión de riesgos de la PMO. Sin embargo, el plan requiere un mecanismo de medición que lo complemente. Este capítulo, por lo tanto, establece el sistema de control necesario para cerrar el ciclo de mejora continua.

Su objetivo es definir el marco de indicadores de desempeño (KPIs) y el sistema de monitoreo que permitirá, en primer lugar, evaluar la correcta ejecución del plan de implementación (eficacia del proceso) y, en segundo lugar, medir su impacto real en el desempeño de los proyectos y en el nivel de madurez organizacional. Este sistema hace posible el objetivo específico 5 del trabajo y es la herramienta que permitirá a la PMO y a la alta dirección tomar decisiones informadas, realizar ajustes basados en datos y demostrar el valor agregado de la gestión proactiva de riesgos.

Definición del Marco de Indicadores de Desempeño (KPIs)

El marco de KPIs propuesto se organiza en tres niveles, alineados con la lógica de resultados del plan, desde la ejecución de actividades hasta el impacto final en la madurez.

KPIs de Proceso (Eficacia de la Implementación). Estos indicadores miden si las nuevas prácticas y herramientas se están adoptando y utilizando según lo planeado. Son los primeros signos de que el cambio está en marcha.

La Tabla 35 presenta los indicadores definidos para el monitoreo del avance en la implementación de las acciones de mejora.

Tabla 35

KPIs de Proceso para el Monitoreo de la Implementación

KPI	Fórmula / Definición	Meta (a 12 meses)	Frecuencia	Responsable
% Proyectos con PAM para riesgos Alto/Extremo	(# Proyectos activos con al menos un PAM formal / Total # Proyectos activos) * 100	$\geq 90\%$	Mensual	Líder de Metodología
% de Sesiones de Identificación realizadas en hitos obligatorios	(# Sesiones realizadas en Kick-off, Planificación, etc. / # Sesiones planificadas según cronograma) * 100	$\geq 95\%$	Trimestral	Gerente de PMO
Tasa de Actualización del Registro de Riesgos	(# Riesgos activos con actualización en los últimos 30 días / Total # Riesgos activos) * 100	$\geq 80\%$	Mensual	Project Managers
Índice de Adopción del Glosario/Catálogo	(# de consultas al catálogo en la wiki / # de miembros de la PMO)	≥ 5 consultas / miembro / trimestre	Trimestral	Analista de PMO

Nota: Esta tabla muestra los indicadores claves para medir el progreso de la implementación, incluye la meta, frecuencia y responsable.

KPIs de Resultado (Impacto en el Desempeño de Proyectos). Estos indicadores que, se muestran en la Tabla 36, miden el "efecto final" deseado, la reducción de los problemas documentados en el diagnóstico. Son la prueba tangible del éxito de las estrategias.

Tabla 36

KPIs de Resultado (Impacto en la Triple Restricción)

KPI	Fórmula / Definición	Línea base (Cap. 2)	Meta a 18 meses	Responsable
Tasa de Materialización de Riesgos	(# Proyectos con al menos 1 riesgo materializado / Total # Proyectos cerrados en el período) * 100	74%	Reducir a < 50%	Gerente de PMO
Retraso Promedio por Proyecto	(Suma de semanas de retraso de todos los proyectos cerrados) / (# Total de proyectos cerrados)	20 semanas	Reducir 30% (a 14 semanas)	Gerente de PMO
Sobrecosto Promedio (Proyectos afectados)	(Suma del % de sobrecosto de los proyectos con desviación) / (# de proyectos con desviación)	74%	Reducir en 25% (a 55%)	Gerente de PMO
% Proyectos con cambios de alcance no planificados	(# Proyectos con cambios de alcance no aprobados en baseline / Total # Proyectos) * 100	30%	Reducir a < 15%	Project Managers

Nota: Esta tabla muestra los indicadores claves para medir el impacto final de la implementación, incluye la meta, frecuencia y responsable.

KPIs de Madurez (Avance en el Modelo Integrado). Estos indicadores, expuestos en la Tabla 37, miden el progreso hacia el estado objetivo de madurez Evolutivo (Nivel 3), evaluando las capacidades organizacionales de forma más holística.

Tabla 37

KPIs de Madurez (Evaluación Periódica de Capacidades)

KPI	Definición	Meta (nivel 3)	Método de medición	Frecuencia
Nivel de Madurez por Perspectiva	Nivel asignado (1-5) para cada una de las 6 perspectivas del modelo integrado.	P4: N2, P6: N3, P2: N3, P1: N2, P3: N3, P5: N3	Re-aplicación reducida del cuestionario de diagnóstico + entrevistas focalizadas con PMs.	Semestral
Índice de Cultura de Riesgos (ICR)	Puntuación agregada de los 5 ítems de la Perspectiva 6 (Cultura) en un "cuestionario pulso". Escala 1-5.	Promedio ≥ 3.5	Encuesta pulso anónima de 5 preguntas a todo el equipo de la PMO.	Trimestral
Tasa de Cierre de Lecciones Aprendidas	(# Lecciones aprendidas de riesgos con acción de mejora implementada / Total # Lecciones registradas) * 100	$\geq 70\%$	Revisión del registro de lecciones aprendidas y evidencia de implementación.	Semestral

Nota: Esta tabla muestra los indicadores de progreso de la madurez.

Diseño del Sistema de Monitoreo y Reporte

Un conjunto de KPIs requiere un sistema que los haga útiles. Este sistema se centra en la visualización y el análisis periódico.

Arquitectura del Sistema: Fuentes de Datos y Flujos. Los datos se alimentarán de fuentes existentes y nuevas:

1. Herramienta de Gestión de Proyectos (ClickUp): Para datos de PAMs, actualizaciones y cronograma.
2. Encuestas (Forms): Para el Índice de Cultura de Riesgos (ICR).
3. Registros en Wiki: Para el Catálogo de Riesgos y Lecciones Aprendidas.
4. Planillas de Control Presupuestario: Para datos de costo.

El flujo será: Recolección Automática/Manual, Consolidación en Base de Datos, Procesamiento en Herramienta de BI, Visualización en Dashboard.

Tablero de Control (Dashboard) y Reportes. Se desarrollará un Dashboard Interactivo en Power BI o ClickUp con dos vistas principales:

- Vista gerencial: Un resumen con los KPIs de Resultado y Madurez más importantes (Tasa de Materialización, Retraso Promedio, ICR), mostrando tendencias y comparativas con la línea base.
- Vista operativa (PMO): Detalle por proyecto de los KPIs de Proceso (%PAM, estado de riesgos), permitiendo identificar proyectos en riesgo de incumplimiento.

Los reportes periódicos serán generados automáticamente desde el dashboard:

- Reporte mensual de proceso: Para revisión interna de la PMO. Enfocado en la ejecución del plan.

- Reporte trimestral de resultado y cultura: Para revisión con el Gerente de PMO y alta dirección. Enfocado en el impacto y el clima.

Ciclos de Revisión y Toma de Decisiones. El sistema cobra vida en ciclos de revisión predefinidos:

- Revisión mensual (operativa): Los PMs revisan su dashboard operativo en reuniones de seguimiento. El Líder de Metodología analiza los KPIs de proceso a nivel PMO.
- Revisión trimestral (táctica): El Gerente de PMO revisa el reporte trimestral con su equipo. Se analizan desviaciones en KPIs de resultado y cultura, y se deciden ajustes tácticos al plan de implementación.
- Revisión semestral (estratégica): El Gerente de PMO presenta a la alta dirección el avance en los KPIs de madurez y resultado. Se toman decisiones estratégicas sobre continuidad, escalamiento o reorientación de recursos.

Prueba Piloto y Validación del Sistema de Medición

Antes del despliegue completo, el sistema de medición debe ser validado para asegurar que los datos son confiables, los KPIs son comprendidos y el esfuerzo de reporte es sostenible.

Objetivo y Alcance del Piloto

Objetivo: Validar la utilidad, claridad y factibilidad del conjunto de KPIs y los procedimientos de reporte.

Alcance: Aplicación durante un trimestre (M4-M6 del plan) en 2 proyectos piloto (uno mediano y uno grande) y con el equipo completo de la PMO para el ICR.

Metodología del Piloto

Capacitación: Sesión con los PMs de los proyectos piloto sobre cómo registrar datos para los nuevos KPIs.

Ejecución: Los proyectos operan normalmente y los PMs llenan las nuevas planillas que se han integrado para el seguimiento de PAMs y riesgos.

Recolección de Percepción: Al final del trimestre, encuesta anónima a los PMs piloto y al equipo sobre: claridad de los KPIs, tiempo adicional requerido, utilidad percibida.

Análisis Técnico: Verificar que los datos recolectados sean consistentes y útiles para tomar decisiones.

Criterios de Éxito y Ajustes Previstos

Criterios de Éxito:

- Comprensión: >80% del equipo reporta comprender "totalmente" o "mayormente" el propósito de cada KPI.

- Esfuerzo: Tiempo adicional de reporte < 1 hora/semana por PM.

- Utilidad: El sistema genera al menos un insight accionable por proyecto piloto (ej.: "el PAM X está atrasado, necesitamos escalar").

Ajustes previstos: Basados en el piloto, se podrían:

- Refinar las definiciones de 1-2 KPIs ambiguos.

- Simplificar una plantilla de reporte.

- Automatizar un paso manual de consolidación de datos.

Plan de Socialización, Capacitación y Sostenibilidad

Para que el sistema de medición no sea un ejercicio burocrático, debe integrarse a la cultura de la PMO.

Socialización del Sistema de Métricas

- Comunicar a todos los involucrados que el propósito de los KPIs es aprender y mejorar, no culpar o controlar.

- Presentar el dashboard en una reunión general, mostrando cómo se conecta con las estrategias del capítulo anterior.

Capacitación para el Uso del Dashboard

- Taller práctico "Leer y Actuar con su Dashboard" para PMs y líderes técnicos.
- Guía rápida de referencia sobre cómo interpretar cada gráfico y KPI en el tablero.

Mecanismos para la Sostenibilidad y Mejora Continua

- Propietario del Sistema: El Líder de Metodología será el responsable de mantener el dashboard, los flujos de datos y los procedimientos.
 - Revisión Anual del Marco de KPIs: Al final de cada año, se revisará la relevancia de cada KPI, se retirarán los que ya no sirvan y se añadirán nuevos si es necesario.
 - Integración con Rituales Existentes: La revisión de métricas se integrará a las retrospectivas de proyecto y a las reuniones de planificación trimestral de la PMO.

Conclusión del Capítulo

Este capítulo completó el ciclo de mejora al definir el sistema de monitoreo y medición para la propuesta de capítulos previos. Se estableció un marco triple de KPIs (Proceso, Resultado y Madurez) que permite evaluar no solo si las acciones se ejecutan, sino si están generando el impacto deseado en el desempeño de los proyectos y en las capacidades organizacionales. El diseño del dashboard y los ciclos de revisión aseguran que estos datos se traduzcan en decisiones informadas y ajustes oportunos. Finalmente, el plan de piloto y socialización garantiza que el sistema sea adoptado y perdure como herramienta de gestión.

Conclusiones

Este trabajo de grado abordó la pregunta: ¿Cómo puede un modelo de madurez organizacional enfocado en la gestión de riesgos mejorar el desempeño de los proyectos de desarrollo de software en las fases de planeación y evaluación?

La respuesta, construida a lo largo de los cinco capítulos, ha sido que, aplicando un modelo de madurez integrado y contextualizado para diagnosticar las capacidades reales de la PMO, se pueden identificar brechas específicas y críticas (como la planificación de respuestas y la cultura). A partir de este diagnóstico, es posible diseñar e implementar un plan de mejora priorizado y medible, enfocado en fortalecer procesos y comportamientos en las fases de planeación y ejecución, lo que conduce a una reducción cuantificable de la materialización de riesgos y sus impactos negativos.

El aporte de este trabajo ha permitido identificar dos enfoques:

Para la empresa caso de estudio:

Diagnóstico robusto y validado del estado real de sus procesos de gestión de riesgos, revelando un nivel de madurez Básico (N1) caracterizado por un "formalismo reactivo".

Plan de mejora integral y priorizado con tres componentes clave:

Estrategias inmediatas para las brechas de mayor impacto (P4, P6, P2), que incluyen la implementación de Planes de Acción de Mitigación (PAMs), transformación cultural y sesiones sistemáticas de identificación.

Hoja de ruta estratégica para el desarrollo de capacidades complementarias (P1, P3, P5) en un horizonte de 24 meses, reconociendo el carácter evolutivo de la madurez organizacional.

Plan de implementación realista estructurado en fases (Cimientos, Profundización, Madurez Avanzada) con criterios claros de transición y una matriz RACI de responsabilidades.

Sistema de monitoreo completo con KPIs de proceso, resultado y madurez, respaldado por un diseño de dashboard y plan de pilotaje.

Entregables tangibles inmediatamente utilizables (Apéndices Q, R, S, T) que reducen significativamente la barrera de inicio para la implementación.

Para el ámbito académico-profesional:

Se presenta un modelo de madurez integrado, junto con una metodología de estudio de caso que puede ser replicada en otras PMOs del sector tecnológico, contribuyendo a cerrar la brecha entre la teoría de modelos de madurez y su aplicación práctica en contextos específicos.

Limitaciones del Estudio y su Abordaje

Todo trabajo de investigación enfrenta limitaciones que son necesarias reconocer para contextualizar adecuadamente sus hallazgos. A continuación, se presentan las principales limitaciones identificadas en este estudio y las estrategias empleadas para mitigar su impacto.

Naturaleza del Estudio de Caso y Alcance de la Generalización. Al tratarse de un estudio de caso único, centrado en la PMO de una empresa específica del sector tecnológico colombiano, los resultados obtenidos no son estadísticamente generalizables a todas las organizaciones. Esta es una limitación inherente a la metodología elegida. Sin embargo, para maximizar la transferibilidad de los hallazgos, se realizó una descripción detallada del contexto organizacional, así como de los instrumentos y procedimientos utilizados. Esto permite que otras PMOs con características similares (tamaño, sector, dependencia de proveedores externos) puedan evaluar la aplicabilidad de las estrategias propuestas a su realidad.

Disponibilidad y Calidad de los Datos. La recopilación de información precisa sobre los procesos de la PMO enfrentó limitaciones derivadas de la falta de registros completos y estandarizados. Algunos procesos no se documentaban de manera consistente, lo que podría

haber afectado la profundidad del análisis. Para abordar esta situación, se implementó una estrategia de triangulación de fuentes. Los hallazgos del análisis documental se contrastaron con entrevistas semiestructuradas y con la observación directa de reuniones, permitiendo reconstruir las prácticas reales más allá de lo formalmente documentado.

Sesgos de Autopercepción en los Instrumentos de Evaluación. El cuestionario de madurez utilizado se basa en la autopercepción de los miembros de la PMO, lo que podría introducir sesgos de deseabilidad social u optimismo. Para contrarrestar este riesgo, se aplicó un diseño de triangulación metodológica, donde los resultados cuantitativos se contrastaron con la evidencia documental y con las entrevistas, ajustando los niveles de madurez preliminares para alcanzar un diagnóstico más objetivo.

Horizonte Temporal y Alcance de la Implementación. El estudio se desarrolló dentro de un marco temporal acotado, lo que limitó la posibilidad de implementar y evaluar el impacto real de las estrategias de mejora propuestas. Si bien se logró estructurar un plan de trabajo detallado para la implementación, su puesta en marcha y la medición de resultados a largo plazo exceden el alcance de esta investigación. Esta limitación fue asumida desde el diseño del proyecto, cuyo objetivo se centró en el diagnóstico y la formulación de estrategias.

Restricciones en el Entorno Organizacional. Durante el desarrollo del estudio, se enfrentaron restricciones propias del contexto:

Políticas y normas corporativas: Algunas políticas internas limitaron la capacidad de proponer cambios estructurales en los acuerdos con proveedores (brecha P1), lo que se abordó mediante un proceso de gestión del cambio paulatino a mediano plazo.

Tecnología disponible: Las herramientas tecnológicas de la PMO no estaban completamente configuradas para soportar un sistema integrado de gestión de riesgos, por lo que se diseñaron plantillas y procedimientos progresivos.

Capacidad del personal y resistencia al cambio: Se identificó una posible resistencia a la adopción de nuevas prácticas, derivada de la sobrecarga laboral y de una cultura de "optimismo forzado". Para mitigarlo, el plan de implementación incluyó acciones específicas de comunicación, capacitación escalonada y acompañamiento.

En síntesis, estas limitaciones no invalidan los hallazgos, sino que los enmarcan en un contexto específico y transparentan el alcance de las conclusiones. Futuras investigaciones podrán abordar algunas de estas restricciones mediante estudios comparativos en múltiples organizaciones o proyectos de implementación que evalúen el impacto de las estrategias propuestas.

La gestión de riesgos en proyectos de tecnología no es un lujo administrativo, sino una capacidad estratégica que determina la predictibilidad, eficiencia y éxito en la entrega de valor. Esta visión se ve reforzada por estudios que, en contextos de gestión de portafolios, han demostrado que la madurez de los procesos es un factor crítico para que las herramientas y sistemas de información contribuyan efectivamente al desempeño organizacional (Kock et al., 2020). Este trabajo ha demostrado que incluso organizaciones con marcos formales establecidos pueden operar en niveles básicos de madurez cuando existe una desconexión entre el diseño del proceso y su ejecución real, particularmente afectada por factores culturales como el "optimismo forzado".

El camino desde la reactividad hacia la proactividad requiere intervenciones simultáneas tanto desde lo técnico-procesal, como desde lo cultural-organizacional. La propuesta

desarrollada ofrece un mapa completo para este viaje, proporcionando no solo los niveles de madurez superiores, como finalidad, y el sistema de medición, sino también:

El itinerario detallado (plan de implementación por fases)

Los puntos de avituallamiento (criterios de transición)

La preparación para terrenos complejos (hoja de ruta para brechas complementarias)

Las herramientas para el camino (entregables listos para usar)

La respuesta a la pregunta de investigación queda firmemente establecida: Un modelo de madurez organizacional mejora el desempeño de proyectos en planeación y ejecución al: (1) proporcionar un diagnóstico preciso de capacidades reales, (2) identificar brechas específicas y priorizables mediante metodologías estructuradas como el HIT, (3) ofrecer una hoja de ruta contextualizada que combina intervenciones inmediatas en brechas críticas con una visión estratégica de desarrollo evolutivo, y (4) establecer un sistema de medición integral que permite monitorear tanto la implementación como sus resultados, rompiendo así el ciclo de reactividad mediante intervenciones basadas en evidencia y adaptadas al contexto organizacional específico.

La mayor contribución de este trabajo no es solo haber diagnosticado el problema o propuesto soluciones teóricas, sino haber construido un puente completo y transitable entre el estado actual y el estado deseado, reconociendo que la madurez organizacional se construye iterativamente, con victorias tempranas que generan momentum para transformaciones más profundas.

Recomendaciones Trabajo Futuro

Para la PMO, iniciar de inmediato el proceso de validación con los stakeholders y ejecutar la Fase 1 de preparación. El compromiso continuo de la gerencia es el factor crítico de éxito.

Para la implementación inmediata en la empresa:

Iniciar el proceso de validación en dos etapas descrito en la sección 4.5, comenzando con el taller interno con la PMO para ajustar la factibilidad operativa, seguido de la presentación estratégica para asegurar recursos y compromisos transversales.

Ejecutar la Fase 1: Cimientos con foco en las tres brechas prioritarias (P4, P6, P2), utilizando los entregables desarrollados (plantillas PAM, catálogo de riesgos, guías de sesiones).

Monitorear estrictamente los criterios de transición hacia la Fase 2, particularmente el cumplimiento del 80% de PAMs implementados y un Índice de Cultura de Riesgos ≥ 3.0 .

Designar formalmente al Líder de Metodología como responsable de la implementación inicial y custodio de la hoja de ruta de desarrollo a 24 meses.

Para el desarrollo de capacidades a mediano plazo:

Preparar los recursos necesarios para la Fase 2 (Profundización), incluyendo 0.5 FTE de analista de datos y herramientas de análisis cuantitativo básico.

Iniciar el trabajo de influencia con áreas de Legal y Comercial desde los meses 7-9, utilizando el dossier de casos documentados en la Fase 1.

Planificar la automatización progresiva de procesos de gestión de riesgos para la Fase 2, con el objetivo de reducir en 40% el tiempo administrativo.

Para investigaciones futuras se sugiere estudiar, una vez implementado el plan, el Retorno de la Inversión (ROI) de la gestión proactiva de riesgos en esta organización, o escalar la evaluación de madurez a otras áreas como la Dirección de Portafolio o el Gobierno de TI. Este análisis podría enmarcarse en el enfoque propuesto por Forstner et al. (2014), quienes ofrecen un marco conceptual y analítico para evaluar económicamente el desarrollo de

capacidades a través de modelos de madurez, permitiendo cuantificar tanto los beneficios, como también los costos asociados a cada nivel alcanzado.

Con este sistema integral de diagnóstico, mejora y medición, se espera que la PMO de la empresa caso de estudio no solo mejore el desempeño de sus proyectos, sino que consolide una cultura organizacional resiliente y orientada a la entrega de valor predictiva y consistente.

Bibliografia

- Andersen, Bjørn., & Fagerhaug, Tom. (2006). *Root cause analysis : simplified tools and techniques*. ASQ Quality Press.
- Araujo, M. S. de, Oliveira, E. C., Monteiro, S. B. S., & de Queiroz Mendonça, T. M. F. (2017). Risk Management Maturity Evaluation Artifact to Enhance Enterprise IT Quality. *Proceedings of the 19th International Conference on Enterprise Information Systems*, 425–432. <https://doi.org/10.5220/0006324404250432>
- Aubry, M., Hobbs, B., & Thuillier, D. (2007). A new framework for understanding organisational project management through the PMO. *International Journal of Project Management*, 25(4), 328–336. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2007.01.004>
- Backlund, F., Chronéer, D., & Sundqvist, E. (2014). Project Management Maturity Models – A Critical Review. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 119, 837–846. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.094>
- Barafort, B., Mesquida, A.-L., & Mas, A. (2018). Integrated risk management process assessment model for IT organizations based on ISO 31000 in an ISO multi-standards context. *Computer Standards & Interfaces*, 60, 57–66. <https://doi.org/10.1016/j.csi.2018.04.010>
- Cagliano, A. C., Grimaldi, S., & Rafele, C. (2015). Choosing project risk management techniques. A theoretical framework. *Journal of Risk Research*, 18(2), 232–248. <https://doi.org/10.1080/13669877.2014.896398>
- Cech, M., & Januska, M. (2020). Evaluation of Risk Management Maturity in the Czech Automotive Industry: Model and Methodology. *www.amfiteatrueconomic.ro*, 22(55), 824. <https://doi.org/10.24818/EA/2020/55/824>

- Chapman, R. J. (2019). Exploring the Value of Risk Management for Projects: Improving Capability Through the Deployment of a Maturity Model. *IEEE Engineering Management Review*, 47(1), 126–143. <https://doi.org/10.1109/EMR.2019.2891494>
- Chapman, R. J. . (2011). *Simple tools and techniques for enterprise risk management*. Wiley.
- Charette, R. N. (1996). Large-scale project management is risk management. *IEEE Software*, 13(4), 110–117. <https://doi.org/10.1109/52.526838>
- Chrissis, M. Beth., Konrad, Mike., & Shrum, Sandy. (2011). *CMMI for development : guidelines for process integration and product improvement*. Addison-Wesley.
- Christoph Albrecht, J., & Spang, K. (2014). Linking the benefits of project management maturity to project complexity. *International Journal of Managing Projects in Business*, 7(2), 285–301. <https://doi.org/10.1108/IJMPB-08-2013-0040>
- Cronemyr, P., & Danielsson, M. (2013). Process Management 1-2-3 – a maturity model and diagnostics tool. *Total Quality Management & Business Excellence*, 24(7–8), 933–944. <https://doi.org/10.1080/14783363.2013.791114>
- Deshpande, V. M., & Desai, A. (2021). Smart Secure: A Novel Risk based Maturity Model for Enterprise Risk Management during Global Pandemic. *2021 6th International Conference for Convergence in Technology (I2CT)*, 1–7. <https://doi.org/10.1109/I2CT51068.2021.9418094>
- Domańska-Szaruga, B. (2020). Maturity of risk management culture. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 7(3), 2060–2078. [https://doi.org/10.9770/jesi.2020.7.3\(41\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2020.7.3(41))
- Farrell, M., & Gallagher, R. (2015). The Valuation Implications of Enterprise Risk Management Maturity. *Journal of Risk and Insurance*, 82(3), 625–657. <https://doi.org/10.1111/jori.12035>

- Fauzi, R., & Lubis, M. (2021). Assessment Framework for Defining the Maturity of Information Technology within Enterprise Risk Management (ERM). *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 12(10), 680–689.
<https://doi.org/10.14569/IJACSA.2021.0121075>
- Finlay, Steven. (2021). *Artificial intelligence and machine learning for business : a no-nonsense guide to data driven technologies*. Relativistic.
- Fleming, Q. W., & Koppelman, J. M. (2016). *The power of project management: Achieving excellence in project execution*. International Institute for Learning.
- Forstner, E., Kamprath, N., & Röglinger, M. (2014). Capability development with process maturity models – Decision framework and economic analysis. *Journal of Decision Systems*, 23(2), 127–150. <https://doi.org/10.1080/12460125.2014.865310>
- Gleißner, W., & Ulrich, P. (2025). Governance, risk, compliance and controlling: Institutional, cultural and instrumental interdependencies from a German perspective. *Corporate Ownership and Control*, 22(2), 41–82. <https://doi.org/10.22495/cocv22i2art4>
- Hartono, B., Wijaya, D. F., & Arini, H. M. (2019). The impact of project risk management maturity on performance: Complexity as a moderating variable. *International Journal of Engineering Business Management*, 11, 1–16.
<https://doi.org/10.1177/1847979019855504>
- Hillson, David. (2023). *Risk management handbook : a practical guide to managing the multiple dimensions of risk*. Kogan Page.
- Hopkinson, Martin. (2011). *The project risk maturity model : measuring and improving risk management capability*. Routledge.

- Hoseini, E., Hertogh, M., & Bosch-Rekvelde, M. (2019). Developing a generic risk maturity model (GRMM) for evaluating risk management in construction projects. *Journal of Risk Research*, 24(7), 889–908. <https://doi.org/10.1080/13669877.2019.1646309>
- Ibbs, C. W., & Kwak, Y. H. (2000). Assessing Project Management Maturity. *Project Management Journal*, 31(1), 32–43. <https://doi.org/10.1177/875697280003100106>
- International Organization for Standardization. (2018). *Risk management — Guidelines (ISO 31000:2018)*.
- Irimia-Diéguez, A. I., Sanchez-Cazorla, A., & Alfalla-Luque, R. (2014). Risk Management in Megaprojects. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 119, 407–416. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.046>
- Jalilvand, A., & Moorthy, S. (2022). Enterprise Risk Management Maturity: A Clinical Study of a U.S. Multinational Nonprofit Firm. *Journal of Accounting, Auditing & Finance*, 39(3), 883–902. <https://doi.org/10.1177/0148558X221097754>
- Kock, A., Schulz, B., Kopmann, J., & Gemünden, H. G. (2020). Project portfolio management information systems' positive influence on performance – the importance of process maturity. *International Journal of Project Management*, 38(4), 229–241. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2020.05.001>
- Koontz, Harold., & Weihrich, Heinz. (1990). *Essentials of management*. McGraw-Hill.
- Meskovic, M. N., & Zaimovic, A. (2021). Risk Management Maturity, its Determinants and Impact on Firm Value: Empirical Evidence from Joint-Stock Companies in Bosnia and Herzegovina. *South East European Journal of Economics and Business*, 16(2), 132–149. <https://doi.org/10.2478/jeb-2021-0019>

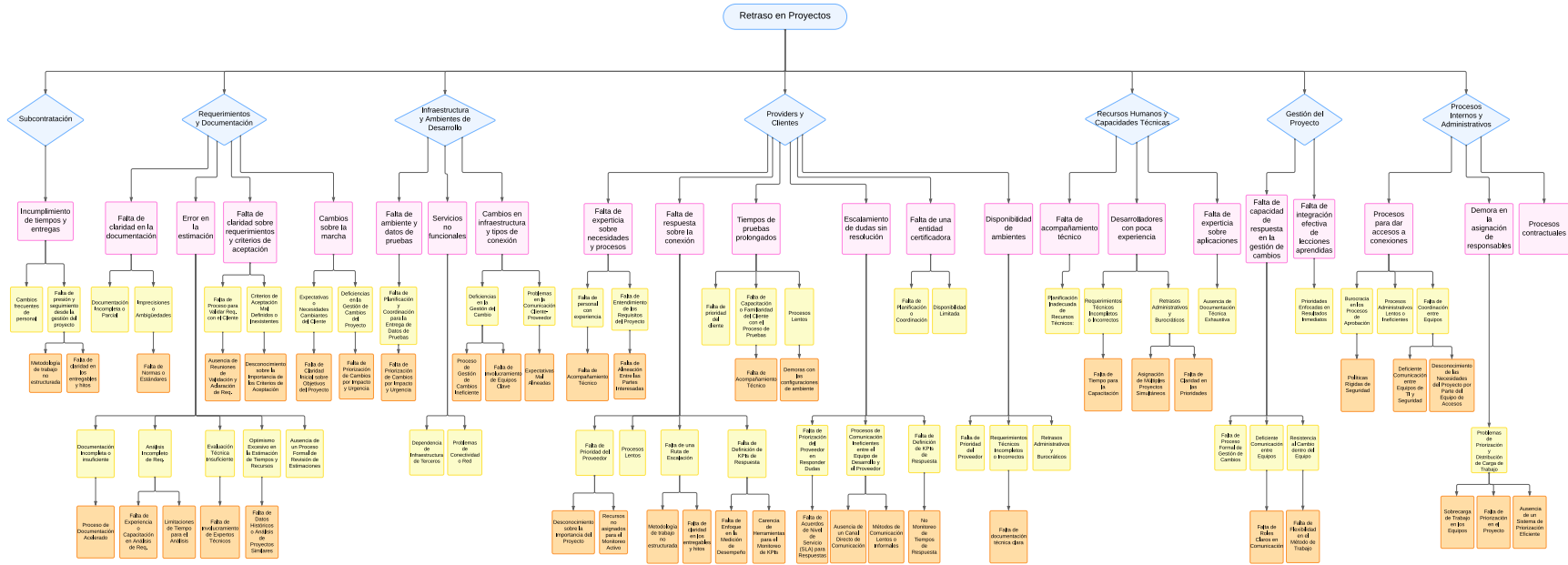
- Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (A/RES/70/1)*. <https://undocs.org/es/A/RES/70/1>
- Nikolaenko, V., & Sidorov, A. (2023). Assessing the Maturity Level of Risk Management in IT Projects. *Sustainability*, *15*(17), 12752. <https://doi.org/10.3390/su151712752>
- Nunnally, J. C. . (1978). *Psychometric theory*. McGraw-Hill.
- Oliva, F. L. (2016). A maturity model for enterprise risk management. *International Journal of Production Economics*, *173*, 66–79. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.12.007>
- Paulk, M. C., Curtis, B., Chrissis, M. B., & Weber, Charles V. (1993). *Capability Maturity Model for Software, Version 1.1*.
- Piekiet Weeserik, B., & Spruit, M. (2018). Improving Operational Risk Management Using Business Performance Management Technologies. *Sustainability*, *10*(3), 640. <https://doi.org/10.3390/su10030640>
- Polit, D. F., & Beck, C. T. (2006). The content validity index: Are you sure you know what's being reported? critique and recommendations. *Research in Nursing & Health*, *29*(5), 489–497. <https://doi.org/10.1002/nur.20147>
- Project Management Institute. (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), Sixth Edition*. Project Management Institute.
- Project Management Institute. (2021). *The standard for project management and a guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide)*. Project Management Institute, Inc.
- Rabechini Junior, R., & Monteiro de Carvalho, M. (2013). Understanding the Impact of Project Risk Management on Project Performance: An Empirical Study. *Journal of technology management & innovation*, *8*, 11–12. <https://doi.org/10.4067/S0718-27242013000300006>

- Raz, T., Shenhar, A. J., & Dvir, D. (2002). Risk management, project success, and technological uncertainty. *R&D Management*, 32(2), 101–109. <https://doi.org/10.1111/1467-9310.00243>
- Rolstadås, A., Johansen, A., Bjerke, Y. C., & Malvik, T. O. (2019). *Managing Risk and Opportunities in Complex Projects* (pp. 631–639). https://doi.org/10.1007/978-3-030-29996-5_73
- Thamhain, H. (2013). Managing Risks in Complex Projects. *Project Management Journal*, 44(2), 20–35. <https://doi.org/10.1002/pmj.21325>
- Wieczorek-Kosmala, M. (2014). Risk management practices from risk maturity models perspective. *Journal of East European Management Studies*, 19(2), 133–159. <https://doi.org/10.5771/0949-6181-2014-2-133>
- Yazici, H. J. (2009). The Role of Project Management Maturity and Organizational Culture in Perceived Performance. *Project Management Journal*, 40(3), 14–33. <https://doi.org/10.1002/pmj.20121>
- Yin, R. K. . (2014). *Case study research : design and methods*. SAGE.
- Zhao, X., Hwang, B.-G., & Low, S. P. (2016). An enterprise risk management knowledge-based decision support system for construction firms. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 23(3), 369–384. <https://doi.org/10.1108/ECAM-03-2015-0042>
- Zwikael, O., & Ahn, M. (2011). The Effectiveness of Risk Management: An Analysis of Project Risk Planning Across Industries and Countries. *Risk Analysis*, 31(1), 25–37. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2010.01470.x>

Apéndice

Apéndice A

Diagrama de Árbol para Análisis de Causas Raíz



Nota. Asociado a retraso en Proyectos ejecutados por la PMO en la empresa de desarrollo de Software.

Enlace de visualización en línea: <https://lucid.app/lucidchart/7cc8cdae-5030-4f20-b899-6cf13e90f185/view>

Enlace de descarga: <https://lucid.app/publicSegments/view/cce94829-75c2-4b5a-b236-3ea6e151ff42>

Apéndice B

Análisis por Método HIT para Priorizar Causas Principales

#	Causas	Impacto (1-5)	Probabilidad (1-5)	Puntuación total (Impacto x Probabilidad)	Clasificación
1	Falta de claridad sobre requerimientos y criterios de aceptación.	4	5	20	Planificación inadecuada
2	Expectativas cambiantes o mal gestionadas por parte del cliente.	5	4	20	Problemas de comunicación entre los equipos
3	Sobrecarga de trabajo en el equipo de desarrollo.	5	4	20	Limitaciones en los recursos y capacidad del personal
4	Cambios frecuentes en el alcance del proyecto (cambios sobre la marcha).	4	4	16	Planificación inadecuada
5	Falta de ambiente y datos de pruebas funcionales.	3	5	15	Fuerte dependencia de los proveedores y redes de pagos externas
6	Falta de acompañamiento técnico durante el desarrollo.	4	3	12	Fuerte dependencia de los proveedores y redes de pagos externas
7	Falta de prioridad del proveedor en solucionar problemas.	4	3	12	Fuerte dependencia de los proveedores y redes de pagos externas

#	Causas	Impacto (1-5)	Probabilidad (1-5)	Puntuación total (Impacto x Probabilidad)	Clasificación
8	Escalamiento de dudas sin resolución efectiva.	4	3	12	Fuerte dependencia de los proveedores y redes de pagos externas
9	Procesos burocráticos para dar accesos y autorizaciones.	4	3	12	Problemas de comunicación entre los equipos
10	Falta de capacidad de respuesta en la gestión de cambios.	4	3	12	Problemas de comunicación entre los equipos
11	Deficiente comunicación entre equipos internos y externos.	4	3	12	Problemas de comunicación entre los equipos
12	Resistencia al cambio dentro del equipo de trabajo.	4	3	12	Problemas de comunicación entre los equipos
13	Falta de claridad en la documentación.	3	3	9	Fuerte dependencia de los proveedores y redes de pagos externas
14	Servicios no funcionales por parte del proveedor.	3	3	9	Fuerte dependencia de los proveedores y redes de pagos externas
15	Problemas de conectividad o red, relacionados con terceros.	3	3	9	Fuerte dependencia de los proveedores y redes de pagos externas
16	Demora en la asignación de responsables.	3	3	9	Limitaciones en los recursos y capacidad del personal

#	Causas	Impacto (1-5)	Probabilidad (1-5)	Puntuación total (Impacto x Probabilidad)	Clasificación
17	Desarrolladores con poca experiencia técnica.	3	3	9	Limitaciones en los recursos y capacidad del personal
18	Falta de experticia sobre aplicaciones específicas.	3	3	9	Limitaciones en los recursos y capacidad del personal
19	Deficiencias en la integración de lecciones aprendidas.	3	3	9	Problemas de comunicación entre los equipos
20	Falta de priorización en los procesos críticos.	3	3	9	Problemas de comunicación entre los equipos
21	Error en la estimación de tiempos y recursos.	2	3	6	Planificación inadecuada
22	Cambios constantes en infraestructura y tipos de conexión.	3	2	6	Fuerte dependencia de los proveedores y redes de pagos externas
23	Disponibilidad limitada de ambientes para pruebas.	3	2	6	Fuerte dependencia de los proveedores y redes de pagos externas
24	Falta de capacitación y actualización profesional.	3	2	6	Limitaciones en los recursos y capacidad del personal
25	Falta de especialización en tecnologías clave.	3	2	6	Limitaciones en los recursos y capacidad del personal

#	Causas	Impacto (1-5)	Probabilidad (1-5)	Puntuación total (Impacto x Probabilidad)	Clasificación
26	Falta de definición de indicadores clave de desempeño (KPIs) para medir la respuesta de proveedores.	3	2	6	Planificación inadecuada
27	Procesos contractuales complejos.	2	2	4	Fuerte dependencia de los proveedores y redes de pagos externas
28	Falta de una entidad certificadora que valide entregas críticas.	2	2	4	Fuerte dependencia de los proveedores y redes de pagos externas

Nota. En la tabla se incluyen las acciones de mitigación propuestas y la clasificación asociada a las causas.

Apéndice C

Kit de Instrumentos Versión 1.0

Cuestionario de Diagnóstico Rápido de Madurez (25 Ítems)

Instrucciones: Evalúe cada afirmación según su experiencia en los proyectos de esta PMO. Use la escala: 1=Nunca, 2=Rara vez, 3=Ocasionalmente, 4=Frecuentemente, 5=Siempre.

Perspectiva 1: Stakeholders y gobernanza (Ítems 1-4)

1. La alta dirección utiliza información de riesgos para tomar decisiones sobre continuidad de proyectos.
2. Existe comunicación bidireccional y transparente de riesgos con clientes y proveedores clave.
3. Los acuerdos con proveedores incluyen cláusulas específicas para distribución de riesgos.
4. Los usuarios finales participan activamente en la identificación de riesgos que les afectan.

Puntuación perspectiva = Promedio (1,2,3,4)

Perspectiva 2: Identificación de riesgos (Ítems 5-8)

5. Utilizamos un catálogo estructurado de riesgos específicos de TI como guía.
6. Realizamos sesiones periódicas y dedicadas exclusivamente a identificar riesgos.
7. Identificamos proactivamente riesgos de ambigüedad (requisitos poco claros).
8. Identificamos riesgos de variabilidad (fluctuaciones en velocidad de desarrollo).

Puntuación perspectiva = Promedio (5,6,7,8)

Perspectiva 3: Análisis de riesgos (Ítems 9-12)

9. Utilizamos matrices de Probabilidad-Impacto estandarizadas para priorizar riesgos.
10. Para riesgos críticos, realizamos análisis de causa raíz (ej.: técnica de 5 porqués).
11. Realizamos análisis cuantitativo de riesgos de cronograma (ej.: simulación).
12. Evaluamos el impacto conjunto de múltiples riesgos (efectos cascada).

Puntuación perspectiva = Promedio (9,10,11,12)

Perspectiva 4: Respuestas a riesgos (Ítems 13-16)

13. Para riesgos de alta prioridad, desarrollamos planes de mitigación específicos.
14. Asignamos responsables claros y fechas para cada acción de mitigación.
15. Realizamos seguimiento formal a la implementación de las respuestas a riesgos.
16. Contamos con planes de contingencia para riesgos residuales de alto impacto.

Puntuación perspectiva = Promedio (13,14,15,16)

Perspectiva 5: Gestión del proyecto (Ítems 17-20)

17. Contamos con un Plan de Gestión de Riesgos específico para cada proyecto.
18. La revisión de riesgos es un punto fijo en las reuniones de seguimiento del proyecto.
19. Los recursos (tiempo, presupuesto) para gestión de riesgos están formalmente asignados.
20. Las lecciones aprendidas de riesgos se documentan y aplican en nuevos proyectos.

Puntuación perspectiva = Promedio (17,18,19,20)

Perspectiva 6: Cultura y enfoque estratégico (Ítems 21-25)

21. Existe un vocabulario común sobre riesgos entendido por todo el equipo.

22. Se reconoce y valora el reporte proactivo de riesgos (no se "castiga al mensajero").
23. Los comportamientos proactivos en gestión de riesgos son reconocidos formalmente.
24. La información de riesgos influye en decisiones estratégicas del portafolio.
25. Existe tolerancia al fracaso controlado y aprendizaje de errores.

Puntuación perspectiva = Promedio (21,22,23,24,25)

Apéndice D

Guía de Entrevistas A: Gerente de PMO / Alta dirección

Enfoque: Perspectivas estratégicas y de gobierno (45-60 min)

Bloque 1: Gobierno y Cultura (Alineado con Perspectiva 6)

1. Describa el rol de la alta dirección en la gestión de riesgos de proyectos.

¿Participan activamente en revisiones o decisiones basadas en riesgos?

2. ¿Existe una política formal de gestión de riesgos? ¿Cómo se aseguran de su cumplimiento?

3. ¿Cómo caracterizaría la cultura organizacional frente al reporte de malas noticias o riesgos?

Bloque 2: Stakeholders y valor estratégico (alineado con perspectiva 1)

4. ¿Cómo se gestionan los riesgos con proveedores externos críticos? ¿Los acuerdos contemplan distribución de riesgos?

5. ¿Puede dar un ejemplo donde la gestión de riesgos haya aportado valor tangible o evitado un problema mayor?

6. ¿Cómo se integra la información de riesgos en decisiones estratégicas como continuar/cancelar proyectos?

Bloque 3: Integración y recursos (alineado con perspectiva 5)

7. ¿Cómo se asignan recursos (tiempo, presupuesto, personas) específicamente para actividades de gestión de riesgos?

8. ¿Qué mecanismos existen para asegurar que las lecciones aprendidas se apliquen en proyectos futuros?

Apéndice E

Guía de Entrevistas B: Project Managers y Líderes Técnicos

Enfoque: Procesos operativos (30-45 min)

Bloque 1: Procesos de identificación (alineado con perspectiva 2)

1. Describa el proceso típico para identificar riesgos en sus proyectos. ¿Usan checklists, sesiones dedicadas?
2. ¿Con qué frecuencia y en qué momentos específicos del proyecto se identifican riesgos formalmente?
3. ¿Identifican diferentes tipos de riesgos (eventos, variabilidad, ambigüedad)?

Bloque 2: Análisis y respuesta (alineado con perspectivas 3 y 4)

4. ¿Cómo deciden la prioridad de un riesgo? ¿Usan matrices u otros métodos de análisis?
5. Para un riesgo importante, ¿cómo desarrollan el plan de respuesta? ¿Consideran múltiples estrategias?
6. ¿Cómo dan seguimiento a la implementación y efectividad de las respuestas a riesgos?

Bloque 3: Cultura y herramientas (alineado con perspectiva 6)

7. Describa el ambiente en su equipo para discutir abiertamente riesgos y problemas potenciales.
8. ¿Qué herramientas utiliza para gestionar riesgos y qué mejoras sugeriría?

Apéndice F

Protocolo de Revisión Documental

Fundamento: Yin (2014) enfatiza que la evidencia documental proporciona datos estables que pueden ser revisados repetidamente.

Checklist de evidencia documental

Gobierno y políticas (perspectiva 1)

- Documento de "Política de Gestión de Riesgos" organizacional
- Actas de comités de gobierno que muestren revisión de riesgos
- Matriz RACI para roles en gestión de riesgos

Procesos operativos (perspectivas 2-5)

- Plan de Gestión de Riesgos en proyectos actuales (específico, no genérico)
- Registro de Riesgos actualizado (últimos 30 días) con: identificación, análisis, respuestas y responsables

- Actas de reuniones de proyecto con punto dedicado a riesgos
- Reportes de estado que incluyan sección visible de riesgos
- Evidencia de análisis cuantitativo (ej.: simulaciones de cronograma)

Cultura y aprendizaje (perspectiva 6)

- Documentos de lecciones aprendidas que analicen riesgos materializados
- Encuestas de clima organizacional que incluyan ítems sobre gestión de riesgos
- Planes de mejora basados en lecciones aprendidas de riesgos

Stakeholders externos (perspectiva 1)

- Contratos con proveedores que incluyan cláusulas de gestión de riesgos
- Acuerdos de nivel de servicio (SLAs) con métricas de riesgo

- Comunicaciones formales de riesgo con clientes

Cuestionario 1: Validación con Expertos Internos

Instrucciones: Evalúe cada aspecto del kit de instrumentos según su experiencia en la PMO.

Escala: 1=Totalmente en desacuerdo, 2=En desacuerdo, 3=De acuerdo, 4=Totalmente de acuerdo

Sección A: Cuestionario de diagnóstico rápido (25 ítems)

A1. Las preguntas del cuestionario son comprensibles para los Project Managers y líderes técnicos

A2. Los 25 ítems cubren los aspectos clave de gestión de riesgos que enfrentamos en proyectos

A3. La duración estimada (15-20 minutos) es viable en nuestro contexto operativo

A4. La escala de respuesta (1-5, Nunca-Siempre) es apropiada para medir nuestras prácticas

A5. Los resultados reflejarían con precisión el estado actual de nuestra gestión de riesgos

Sección B: Guías de entrevista semiestructuradas

B6. Las preguntas para el Gerente de PMO abordan temas estratégicos relevantes

B7. Las preguntas para Project Managers capturan desafíos operativos reales

B8. Los tiempos estimados (45-60 min / 30-45 min) son realistas y aceptables

B9. Las preguntas permitirían identificar áreas de mejora concretas

Sección C: Protocolo de revisión documental

C10. La lista de documentos a revisar está completa y es accesible

C11. Los criterios de verificación son observables en nuestra documentación actual

D12. El kit completo permitiría diagnosticar acertadamente nuestro nivel de madurez

D13. Los resultados generarían recomendaciones accionables para mejorar

D14. El proceso completo es factible de implementar en nuestra organización

D15. Recomendaría la aplicación de este kit en nuestra PMO

Comentarios abiertos:

16. ¿Qué aspectos agregaría o modificaría en los instrumentos?

17. ¿Qué preguntas podrían generar resistencia o no ser entendidas?

18. ¿Qué beneficios espera de la aplicación de este diagnóstico?

19. Observaciones adicionales.

Formulario de respuestas: Validación de Instrumentos - Expertos Internos PMO: Rellenar formulario

Apéndice H

Cuestionario 2: Validación con Expertos Externos

Instrucciones: Evalúe la solidez teórica y metodológica del kit de instrumentos. Estimado experto, agradecemos su valiosa opinión. Este cuestionario tiene como objetivo validar el modelo de madurez en gestión de riesgos diseñado específicamente para la PMO de una empresa de tecnología. Le pedimos evalúe la solidez del modelo y su idoneidad.

Escala: 1= Totalmente en desacuerdo, 2= En desacuerdo, 3 = De acuerdo, 4= Totalmente de acuerdo.

Sección A: Relevancia y solidez del modelo propuesto

A1. La estructura del modelo integrado (basado en PRMM, enriquecido con Nikolaenko y Sidorov (2023) y Chapman (2019)) es sólida y apropiada para evaluar la madurez en gestión de riesgos en una PMO de tecnología.

A2. La definición de los 5 niveles de madurez (Básico a Líder) y sus descriptores es clara, lógica y representa una progresión realista de capacidades.

A3. Las seis perspectivas de evaluación (Stakeholders, Identificación, Análisis, Respuestas, Gestión del Proyecto, y Cultura) permiten una evaluación holística de la madurez.

A4. La inclusión de conceptos como "Riesgo General del Proyecto" y la distinción entre "known unknowns" y "unknown unknowns" agrega profundidad y valor al modelo.

Sección B: Capacidad del modelo para diagnosticar las problemáticas identificadas

B5. El modelo propuesto, y específicamente los criterios de la Perspectiva 1 (Stakeholders), es adecuado para diagnosticar y mejorar las fallas relacionadas con la dependencia crítica de proveedores externos y las redes de pago.

B6. Los criterios en las Perspectivas 2 y 3 (Identificación y Análisis) permitirían a la PMO identificar y analizar de manera más efectiva los riesgos de requisitos y alcance, que fueron una de las causas raíz más críticas.

B7. La Perspectiva 4 (Respuestas) y la Perspectiva 5 (Gestión del Proyecto) del modelo proporcionan el marco necesario para diseñar e integrar respuestas robustas a los riesgos, superando el enfoque reactivo actual.

B8. La Perspectiva 6 (Cultura) aborda de manera directa la necesidad de un cambio cultural hacia la proactividad, que se identificó como un problema subyacente en el diagnóstico.

Sección C: Utilidad para la mejora y aplicabilidad práctica

C9. El modelo, con su sistema de evaluación y sus niveles, proporciona una hoja de ruta clara y accionable para que la PMO planifique su mejora en la gestión de riesgos.

C10. Los instrumentos de evaluación propuestos (cuestionario, guías de entrevista, protocolo documental) son adecuados para operacionalizar el modelo y obtener una medición fiable del nivel de madurez.

C11. El principio del "eslabón más débil" para determinar el nivel global de madurez es una metodología válida y útil para priorizar los esfuerzos de mejora.

C12. El modelo integrado tiene el potencial de ser aplicado, con las adaptaciones necesarias, en otras PMOs de empresas de tecnología con características similares.

Sección D: Comentarios generales y observaciones críticas

D13. Fortalezas principales: ¿Cuáles considera que son las fortalezas más significativas del modelo de madurez propuesto?

D14. Debilidades o Riesgos: ¿Identifica alguna debilidad, laguna o riesgo potencial en la aplicación de este modelo en el contexto descrito?

D15. Recomendaciones: ¿Qué ajustes o mejoras específicas recomendaría para fortalecer el modelo o el proceso de su validación e implementación?

D16. Observaciones Adicionales: ¿Tiene alguna otra observación o comentario que no haya sido cubierto por las preguntas anteriores?

Formulario para respuestas: Validación de Instrumentos - Expertos Externos: Rellenar formulario

Cuestionario de Diagnóstico Rápido de Madurez (25 Ítems). Versión 2

Instrucciones: Evalúe cada afirmación según su experiencia en los proyectos de esta PMO. Use la escala: 1=Nunca, 2=Rara vez, 3=Ocasionalmente, 4=Frecuentemente, 5=Siempre.

Perspectiva 1: Stakeholders y gobernanza (ítems 1-4)

1. La alta dirección utiliza información de riesgos para tomar decisiones sobre continuidad de proyectos.
2. Existe comunicación bidireccional y transparente de riesgos con clientes y proveedores clave.
3. Los acuerdos con proveedores incluyen cláusulas específicas para distribución de riesgos.
4. Los usuarios finales participan activamente en la identificación de riesgos que les afectan.

Puntuación perspectiva = Promedio (1,2,3,4)

Perspectiva 2: Identificación de riesgos (ítems 5-8)

5. Utilizamos un catálogo estructurado de riesgos específicos de TI como guía.
6. Realizamos sesiones periódicas y dedicadas exclusivamente a identificar riesgos.
7. Identificamos proactivamente riesgos de ambigüedad (requisitos poco claros).
8. Identificamos riesgos de variabilidad y dependencias técnicas (fluctuaciones en velocidad, APIs de proveedores).

Puntuación perspectiva = Promedio (5,6,7,8)

Perspectiva 3: Análisis de riesgos (ítems 9-12)

228

9. Utilizamos matrices de Probabilidad-Impacto estandarizadas para priorizar riesgos.
10. Para riesgos críticos, realizamos análisis de causa raíz (ej.: técnica de 5 porqués).
11. Realizamos análisis cuantitativo de riesgos de cronograma (ej.: simulación).
12. Evaluamos el impacto conjunto de múltiples riesgos (efectos cascada).

Puntuación perspectiva = Promedio (9,10,11,12)

Perspectiva 4: Respuestas a riesgos (ítems 13-16)

13. Para riesgos de alta prioridad, desarrollamos planes de mitigación específicos.
14. Asignamos responsables claros y fechas para cada acción de mitigación.
15. Realizamos seguimiento formal a la implementación de las respuestas a riesgos.
16. Contamos con planes de contingencia para riesgos residuales de alto impacto.

Puntuación perspectiva = Promedio (13,14,15,16)

Perspectiva 5: Gestión del proyecto (ítems 17-20)

17. Contamos con un Plan de Gestión de Riesgos específico para cada proyecto.
18. La revisión de riesgos es un punto fijo en las reuniones de seguimiento del proyecto.
19. Los recursos (tiempo, presupuesto) para gestión de riesgos están formalmente asignados.
20. Las lecciones aprendidas de riesgos se documentan y aplican en nuevos proyectos.

Puntuación perspectiva = Promedio (17,18,19,20)

Perspectiva 6: Cultura y enfoque estratégico (ítems 21-25)

21. Existe un vocabulario común sobre riesgos entendido por todo el equipo. 229
22. Se reconoce y valora el reporte proactivo de riesgos (no se "castiga al mensajero").
23. Los comportamientos proactivos en gestión de riesgos son reconocidos formalmente.
24. La información de riesgos influye en decisiones estratégicas del portafolio.
25. Existe tolerancia al fracaso controlado y aprendizaje de errores.

Puntuación perspectiva = Promedio (21,22,23,24,25)

Cuestionario forms: Diagnóstico de Madurez en Gestión de Riesgos - PMO: Rellenar formulario

Apéndice J

Glosario de Términos sobre Cuestionario de Diagnóstico

Para asegurar una comprensión uniforme, se incluyen las siguientes definiciones operativas:

Análisis cuantitativo (Ítem 11): Uso de técnicas numéricas para estimar el impacto. No necesariamente una simulación compleja. Puede ser un cálculo simple de rango de horas o costo probable basado en experiencias pasadas.

Continuidad de proyectos (Ítem 1): Decisiones estratégicas sobre mantener, modificar o cancelar un proyecto basadas en su perfil de riesgo y alineación estratégica.

Distribución de riesgos (Ítem 3): Se refiere a si los acuerdos o contratos establecen de manera clara qué parte (la empresa, el cliente o el proveedor) asume la responsabilidad y el costo si un riesgo específico se materializa (ejemplo: penalizaciones por retraso, costo de recursos adicionales).

Impacto conjunto / Efectos cascada (Ítem 12): Se refiere a la evaluación de cómo la materialización de un riesgo puede desencadenar o empeorar otros riesgos. (Ej.: El retraso de un proveedor [Riesgo A] puede causar una sobrecarga del equipo de desarrollo [Riesgo B] y a su vez llevar a un error en la implementación [Riesgo C]).

Usuarios finales (Ítem 4): Personas para las cuales está destinado el producto o servicio del proyecto. En nuestro contexto, pueden ser los equipos internos de operaciones, comercio o los clientes finales de la plataforma de pagos.

Riesgos de ambigüedad (Ítem 7): Incertidumbre que surge debido a una falta de claridad o definición. (Ej.: Requisitos sin criterios de aceptación claros, definiciones técnicas ambiguas).

Riesgos de variabilidad (Ítem 8): Fluctuaciones predecibles en actividades repetitivas (ej.: velocidad de desarrollo, tiempos de respuesta de proveedores).

Apéndice K

Guía de Entrevista A: Gerente de PMO / Alta Dirección. Versión 2

Actualización de guía posterior a la validación con expertos. Enfoque: Perspectivas Estratégicas y de Gobierno (45-60 min)

Bloque 1: Gobierno y cultura (alineado con perspectiva 6)

1. Describa el rol de la alta dirección en la gestión de riesgos de proyectos.
¿Participan activamente en revisiones o decisiones basadas en riesgos?
2. ¿Existe una política formal de gestión de riesgos? ¿Cómo se aseguran de su cumplimiento?
3. ¿Cómo caracterizaría la cultura organizacional frente al reporte de malas noticias o riesgos?

Bloque 2: Stakeholders y valor estratégico (alineado con perspectiva 1)

4. ¿Cómo se gestionan los riesgos con proveedores externos críticos? ¿Los acuerdos contemplan distribución de riesgos?
5. ¿Puede dar un ejemplo donde la gestión de riesgos haya aportado valor tangible o evitado un problema mayor?
6. ¿Cómo se integra la información de riesgos en decisiones estratégicas como continuar/cancelar proyectos? ¿Existe un mecanismo formal de escalamiento?

Bloque 3: Integración y recursos (alineado con perspectiva 5)

7. ¿Cómo se asignan recursos (tiempo, presupuesto, personas) específicamente para actividades de gestión de riesgos?
8. ¿Qué mecanismos existen para asegurar que las lecciones aprendidas se apliquen en proyectos futuros?

Apéndice L

Guía de Entrevista B: Project Managers y Líderes Técnicos. Versión 2

Actualización de guía posterior a la validación con expertos. Enfoque: Procesos Operativos (30-45 min).

Bloque 1: Procesos de identificación (alineado con perspectiva 2)

9. Describa el proceso típico para identificar riesgos en sus proyectos. ¿Usan checklists, sesiones dedicadas?
10. ¿Con qué frecuencia y en qué momentos específicos del proyecto se identifican riesgos formalmente?
11. ¿Identifican diferentes tipos de riesgos (eventos, variabilidad, ambigüedad)?

Bloque 2: Análisis y respuesta (alineado con perspectivas 3 y 4)

12. ¿Cómo deciden la prioridad de un riesgo? ¿Usan matrices u otros métodos de análisis?
13. Para un riesgo importante, ¿cómo desarrollan el plan de respuesta? ¿Consideran múltiples estrategias?
14. ¿Cómo dan seguimiento a la implementación y efectividad de las respuestas a riesgos?
15. ¿Cómo se traslada el análisis de riesgos identificados en la fase de demanda y estimación a la planificación formal del proyecto?

Bloque 3: Cultura y herramientas (alineado con perspectiva 6)

16. Describa el ambiente en su equipo para discutir abiertamente riesgos y problemas potenciales.
17. ¿Qué herramientas utiliza para gestionar riesgos y qué mejoras sugeriría?

Apéndice M

Protocolo y Resultados del Estudio Piloto

Objetivo del piloto

Validar la viabilidad operativa del kit de instrumentos para evaluar la madurez en gestión de riesgos a nivel de PMO.

Metodología aplicada

Participante: 1 Project Manager con experiencia en la PMO

Duración total: 50 minutos

Instrumentos aplicados: (a) cuestionario de diagnóstico rápido (25 ítems); (b) guía de entrevista B (versión 30 minutos) y (c) glosario de Términos.

Actividades ejecutadas

En la Tabla M1 se agrupan las actividades realizadas para la implementación del piloto.

Tabla M1

Resumen Actividades de Aplicación del Piloto

Fase	Duración	Actividades
Preparación	5 min	Contextualización y entrega de materiales
Cuestionario	17 min	Aplicación individual con registro de tiempo
Entrevista	20 min	Guía semiestructurada con gestión temporal
Feedback	8 min	Retroalimentación estructurada

Nota. En la tabla se muestran las fases del piloto, su duración y actividades realizadas en cada fase.

Hallazgos clave de viabilidad

- Tiempo cuestionario: 17 minutos (dentro del rango estimado).
- Tiempo entrevista: 20 minutos (menor al estimado).

- Fluidez del proceso: 5/5.
- Utilidad percibida: "Concreto, simple y útil".

Ajustes derivados identificados

- Ampliación del glosario con 3 términos adicionales.
- Optimización del tiempo de entrevista a 20-25 minutos.
- Confirmación de la claridad del enfoque organizacional.

Evidencia de mejora iterativa

El piloto demostró la efectividad de los ajustes realizados en la Fase 1, mientras identificó oportunidades de refinamiento adicional para la aplicación a escala.

Apéndice N

Plantilla de Plan de Acción de Mitigación (PAM)

Objetivo: Convertir riesgos críticos en acciones concretas con responsables y fechas claras.

Instrucciones de uso:

1. Completar un PAM, como la plantilla de la Tabla N1, por cada riesgo clasificado como "Alto" o "Muy Alto" en la matriz de probabilidad-impacto.
2. El dueño del riesgo (Risk Owner) es responsable de mantener actualizado el PAM.
3. Revisar el progreso en cada reunión quincenal de riesgos.

Tabla N1

Plantilla de Plan de Acción de Mitigación (PAM)

PLANTILLA PAM - PROYECTO: [NOMBRE DEL PROYECTO]	
INFORMACIÓN BÁSICA	DESCRIPCIÓN
ID del Riesgo:	R-[Número según registro]
Fecha de Creación:	DD/MM/AAAA
Última Actualización:	DD/MM/AAAA
Dueño del Riesgo (Risk Owner):	[Nombre y cargo]
Gerente del Proyecto:	[Nombre]
DATOS DEL RIESGO	
Descripción del Riesgo:	[Redactar como evento incierto: "Que... debido a..."]

Causa Raíz: [¿Por qué podría ocurrir?]

Impacto Potencial: [Efecto en alcance, tiempo, costo, calidad]

Categoría: Técnico Proveedor Alcance Talento Humano
 Cliente Otro: _____

Probabilidad: Baja (1) Media (2) Alta (3) Muy Alta (4) Cierta (5)

Impacto: Mínimo (1) Menor (2) Moderado (3) Mayor (4) Crítico (5)

Nivel de Riesgo (PxI): Bajo (1-4) Medio (5-10) Alto (12-16) Muy Alto (20-25)

PLAN DE ACCIÓN DE MITIGACIÓN

Acción	Responsable	Fecha Límite	Estado	Evidencia / Comentarios
Acción 1: [Descripción específica y medible]	[Nombre]	DD/MM/AAAA	<input type="checkbox"/> No Iniciado <input type="checkbox"/> En Progreso <input type="checkbox"/> Completado <input type="checkbox"/> Atrasado	
Acción 2: [Descripción específica y medible]	[Nombre]	DD/MM/AAAA	<input type="checkbox"/> No Iniciado <input type="checkbox"/> En Progreso <input type="checkbox"/> Completado <input type="checkbox"/> Atrasado	

Acción No Iniciado
 En Progreso
 Completado
 Atrasado

3: [Descripción [Nombre] DD/MM/AAAA
específica y medible]

INDICADORES DE ÉXITO *(Opcional)*

Indicadores	Valor Objetivo	Valor Actual	Fecha Medición
KPI 1: [Ej: % reducción probabilidad]	[]%	[]%	DD/MM/AAAA
KPI 2: [Ej: % reducción impacto]	[]%	[]%	DD/MM/AAAA

PLAN DE CONTINGENCIA (Si el riesgo se materializa a pesar de las mitigaciones).

Para riesgos Muy Altos. Nota: Si el equipo considera pertinente hacerlo para riesgos Altos.

Escenario de materialización: [Describir cómo se manifestaría]

Acción de contingencia 1: []

Acción de contingencia 2: []

Recursos requeridos para contingencia: []

REGISTROS DE CAMBIOS DEL PAM

Fecha	Versión	Cambio	Realizado por
-------	---------	--------	---------------

Nota: Esta tabla muestra la plantilla del PAM.

Apéndice O

Mock-Up del Tablero de Control de Riesgos (Dashboard)

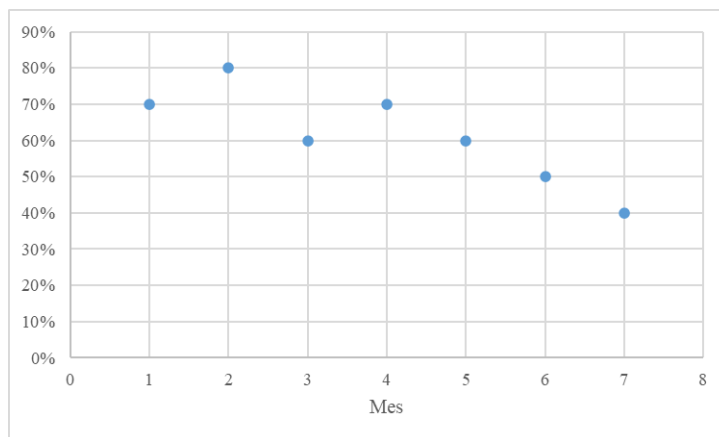
Objetivo: Visualizar el estado de la gestión de riesgos a nivel de portafolio y por proyecto.

Vista estratégica. La Tabla O1 expone la vista del tablero propuesto para la gerencia.

Tabla O1

Diseño Tablero de Control para Gerencia

DASHBOARD DE GESTIÓN DE RIESGOS – PMO			
Período: Mes 4 de Implementación			
NIVEL DE MADUREZ GLOBAL: 2.1 (En Desarrollo)			
(Línea base: 1.3 Meta trimestre: 2.5)			
Proyectos Activos	Retraso Promedio	Riesgos Activos	PAMs Completados
8	16.2 semanas	42	65% (Meta 70%)
TOP 3 RIESGOS DEL PORTFOLIO (CRITICIDAD)			
ID	Descripción	Proyecto	Días
R23	Retraso certificación red de pago X	Proyecto 1	45
R17	Falta experticia en API específica	Proyecto 2	22
R34	Ambiente pruebas inestable (proveedor Y)	Proyecto 3	18
EVOLUCIÓN TASA DE MATERIALIZACIÓN (Últimos 6 meses)			



Nota: Esta tabla muestra el dashboard de gestión de riesgos para la gerencia.

Vista táctica (para gerente de PMO y PMs). La Tabla O2 expone la vista del tablero propuesto para control de los Project Managers.

Tabla O2

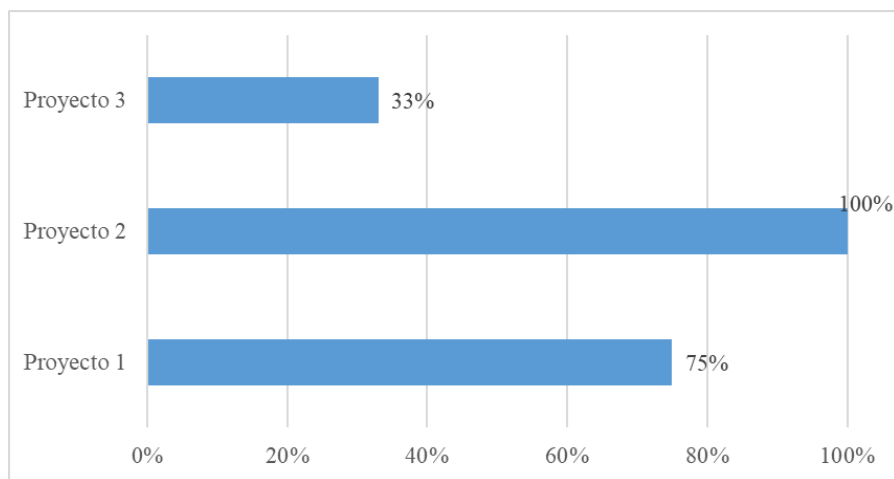
Diseño Tablero de Control para PMO

ESTADO DE RIESGOS POR PROYECTO					
Actualizado: 15/12/2025					
ID	Proyecto	Estado	Riesgos Altos	PAMs OK%	Riesgo crítico
01	Proyecto 1	●	1	100%	R23: Certificación
02	Proyecto 2	●	3	67%	R12: Aprobación UX
03	Proyecto 3	●	2	25%	R34: Ambiente pruebas
Total / Promedio			6		

Estados: ● En plazo | ● En riesgo | ● Crítico

CUMPLIMIENTO DE PROCESOS DE GESTIÓN DE RIESGOS

Sesiones de identificación realizadas vs planeadas



ACTUALIZACIÓN DE REGISTROS DE RIESGOS (últimos 30 días)

Proyectos con registros actualizados: 2/3 (66%)

Meta mensual: 80%

Nota: Esta tabla muestra el dashboard de gestión de riesgos para los gerentes de proyectos y la PMO.

Vista operativa. La Tabla O3 expone la vista del tablero propuesto para los dueños de los riesgos.

Tabla O3

Diseño Tablero de Control para Dueños de Riesgos

MIS RIESGOS ASIGNADOS - [Nombre del Dueño]				
ID	Proyecto	Descripción	Estado	Vence
R23	Proyecto 1	Retraso certificación red de pago. Reunión semanal establecida. Sin issues reportados.	●	30 días
R17	Proyecto 2	Falta experticia en API específica Acción pendiente: Pruebas de carga programadas mañana. Resultados determinarán acciones.	●	12 días
R34	Proyecto 3	Ambiente pruebas inestable (proveedor Y) Acción pendiente: seguimiento con proveedor y plan B activable.	●	5 días

Estado: ● Bajo control | ● Requiere atención | ● Acción urgente

Nota: Esta tabla muestra el dashboard de gestión de riesgos para los dueños de estos.

Especificaciones Técnicas para Construcción del Dashboard

Herramienta Recomendada. Microsoft Power BI (ya disponible en la organización) o ClickUp para mantener centralizada la información de proyectos en curso por la PMO.

Fuentes de Datos

- **ClickUp:** Extraer datos de proyectos, tareas de mitigación (PAMs) y fechas.
- **Excel:** Registro central de riesgos (mantenido por PMO).

- **Encuestas:** Datos de cultura (índice de cultura de riesgos, ítems 21-25 del cuestionario).

Frecuencia de actualización

- **Tiempo real:** Indicadores de estado de proyectos (de ClickUp).
- **Diaria:** Consolidados de número de riesgos, PAMs completados.
- **Semanal:** Actualización de métricas de proceso.
- **Mensual:** Cálculo de nivel de madurez y tasas de materialización.

Acceso y roles

- **Vista estratégica:** Gerente de PMO y alta dirección (solo lectura).
- **Vista táctica:** Todos los PMs y líderes técnicos (lectura y comentarios).
- **Vista operativa:** Cada dueño de riesgo ve sus riesgos asignados (lectura y comentarios).

Apéndice P

Guía para Sesión de Identificación de Riesgos en Kick-Off

Objetivo: Estructurar y facilitar una sesión colaborativa para identificar riesgos al inicio del proyecto.

Duración: 60-90 minutos.

Participantes: Gerente de Proyecto (facilitador), Líder Técnico, Analistas clave, Representante del cliente (ideal), Patrocinador (opcional).

Recursos: Pizarra virtual/física, post-its, marcadores, catálogo de riesgos (Apéndice Y).

Agenda Detallada

Minuto 0-5: Introducción y contexto

- Facilitador explica objetivo: "Identificar riesgos potenciales para planificar proactivamente"
- Presentación breve del proyecto (alcance, objetivos, restricciones conocidas)
- Establecer reglas: sin críticas, todas las ideas son válidas, enfoque en prevención

Minuto 5-15: Revisión de riesgos históricos

- Facilitador presenta riesgos frecuentes del catálogo (Apéndice Y) relevantes al tipo de proyecto
- Equipo comenta: "¿Cuáles de estos podrían aplicarse a nuestro proyecto?"
- Se anotan riesgos confirmados como relevantes

Minuto 15-45: Lluvia de ideas estructurada por dimensiones

Técnica: Brainstorming guiado por categorías (5 minutos por categoría)

1. REQUERIMIENTOS Y ALCANCE: "¿Qué podría salir mal con los requisitos o el alcance?"

2. TECNOLOGÍA Y ARQUITECTURA: "¿Qué desafíos técnicos podríamos encontrar?"
3. PROVEEDORES Y DEPENDENCIAS EXTERNAS: "¿De qué dependemos externamente que podría fallar?"
4. EQUIPO Y RECURSOS: "¿Hay limitaciones de capacidad, conocimiento o disponibilidad?"
5. CLIENTE Y STAKEHOLDERS: "¿Qué riesgos hay en la comunicación o expectativas?"
6. PROCESOS INTERNOS: "¿Qué procesos de la empresa podrían retrasarnos?"

Minuto 45-60: Clarificación y formulación correcta

- Para cada riesgo identificado, asegurar que esté formulado como: "QUE [evento incierto] OCURRA DEBIDO A [causa] RESULTANDO EN [impacto]"
- Ejemplo: "QUE la entrega del ambiente de pruebas se retrase 2 semanas DEBIDO A priorización baja del proveedor, RESULTANDO EN bloqueo del equipo de desarrollo y retraso en cronograma"

- Eliminar duplicados y agrupar similares

Minuto 60-75: Priorización inicial

- Votación por puntos (cada participante tiene 3 puntos para asignar a los riesgos que considera más críticos)
 - Clasificar según matriz de probabilidad-impacto:
 - **ALTO/EXTREMO:** Requieren PAM inmediato
 - **MEDIO:** Monitorear, posible acción posterior
 - **BAJO:** Aceptar, solo monitoreo

Minuto 75-90: Definición de acciones inmediatas y cierre

- Para los 3-5 riesgos más votados, definir:
 1. Dueño del riesgo (Risk Owner)
 2. Acción de investigación inmediata (para próximos 3 días)
 3. Fecha para primera revisión de PAM
- Compromiso de documentar en registro de riesgos del proyecto
- Agradecimientos y cierre

Checklist Pre-sesión (para facilitador)

- Invitaciones enviadas con agenda y objetivos claros
- Recursos preparados (pizarra, post-its, catálogo)
- Contexto del proyecto actualizado para presentación
- Se ha reservado sala/videoconferencia con tiempo adicional
- Se identificaron stakeholders clave que deben participar

La Tabla P1 contienen la plantilla de minuta de la sesión.

Tabla P1*Plantilla de Minuta de la Sesión*

SESIÓN DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS			
Proyecto: [Nombre]			
Fecha: DD/MM/AAAA			
Facilitador: [Nombre]			
Asistentes: [Lista]			
Riesgos Identificados (Top 5)	Dueño Asignado	Acción Inmediata	Fecha Próxima Revisión

1. [Descripción breve]	[Nombre]	[Ej: Investigar alternativa con proveedor B]	DD/MM/AAAA
2. [Descripción breve]	[Nombre]	[Ej: Refinar requisito con cliente]	DD/MM/AAAA
3. [Descripción breve]	[Nombre]	[Ej: Realizar spike técnico]	DD/MM/AAAA
4. [Descripción breve]	[Nombre]	[Ej: Definir SLA con área interna]	DD/MM/AAAA
5. [Descripción breve]	[Nombre]	[Ej: Capacitación rápida en tecnología]	DD/MM/AAAA

Total riesgos identificados: [X]

Riesgos de Alta/Extrema prioridad: [Y]

Próximos pasos: [Descripción]

Próxima sesión de riesgos programada para: DD/MM/AAAA

Nota: Esta tabla muestra la minuta para la sesión de identificación de riesgos.

Apéndice Q

Catálogo Contextualizado de Riesgos para Proyectos de TI

Objetivo: Lista dinámica de riesgos frecuentes en la organización, basada en el análisis histórico del diagnóstico (92 riesgos materializados en 23 proyectos), enriquecida con el marco de Nikolaenko & Sidorov (2023) y la experiencia del equipo de la PMO.

Instrucciones de uso:

1. Utilizar como checklist el catálogo de la Tabla Q1 en sesiones de identificación de riesgos (kick-off, planificación).
2. Priorizar según tipo de proyecto (grande/mediano/pequeño).
3. No es una lista exhaustiva sino un punto de partida. El equipo debe añadir riesgos específicos del contexto de cada proyecto.
4. Actualizar semestralmente con lecciones aprendidas y nuevos riesgos materializados.

Tabla Q1

Catálogo de Riesgos - Versión 1.0

1. CATEGORÍA A: GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS Y ALCANCE

Riesgos relacionados con la definición, comprensión y control de lo que debe construirse.

ID	Riesgo	Descripción	Frecuencia*	Proyectos Más Afectados	Estrategia de Mitigación Sugerida	Técnica de Identificación
----	--------	-------------	-------------	-------------------------	-----------------------------------	---------------------------

R-001	Ambigüedad en requerimientos	Los requisitos carecen de criterios de aceptación claros y medibles.	Alta (9/23)	Grandes Medianos	<ul style="list-style-type: none"> • Taller de refinamiento con checklist de criterios SMART • Prototipado temprano (mockups interactivos) • Aprobación formal por cliente antes de desarrollo 	Revisión de historias de usuario, Critería Definition Workshop
R-002	Cambios frecuentes de alcance (Scope Creep)	El cliente solicita cambios constantes sin seguir proceso formal de control de cambios.	Alta (6/23)	Grandes Medianos	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer proceso formal de control de cambios con impacto en triple restricción • Educar al cliente sobre consecuencias (costo/tiempo) desde el kick-off • Incluir "colchón" para cambios menores en la planificación 	Análisis de solicitudes de cambio históricas, Entrevista con el cliente
R-003	Desalineación de expectativas con el cliente	Diferencias entre lo que el cliente espera recibir y lo que el	Media (3/23)	Grandes Medianos Pequeños	<ul style="list-style-type: none"> • Demostraciones frecuentes (cada 2 semanas en ágil, cada hito en predictivo) 	Entrevista con stakeholders, Análisis de

		equipo entiende que debe entregar.			<ul style="list-style-type: none"> • Definir "Definition of Done" conjunta y firmada • Involucrar al usuario final en pruebas de aceptación tempranas 	actas de reuniones anteriores
R-004	Requerimientos incompletos en documentación	La documentación entregada por el área funcional/comercial omite casos borde o flujos alternos.	Alta (9/23)	Grandes Medianos Pequeños	<ul style="list-style-type: none"> • Checklist obligatorio de completitud antes de traspaso a PMO • Sesión de "gorila" (revisión destructiva) de requerimientos • Incluir al líder técnico en validación de documentación 	Revisión documental estructurada, Checklist de traspaso
R-005	Criterios de aceptación no definidos	No hay claridad sobre cómo se validará que el entregable cumple lo esperado.	Media (reportado en múltiples proyectos)	Grandes Medianos	<ul style="list-style-type: none"> • Definir "Conditions of Satisfaction" en la reunión de kick-off • Crear casos de prueba antes del desarrollo (acceptance test-driven 	Taller de criterios de aceptación, Revisión de historias de usuario

					<p>development)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Involucrar a QA desde la fase de análisis 	
R-006	Alcance indefinido desde el inicio	El proyecto arranca sin un alcance mínimo viable claramente delimitado.	Media (2/23)	Grandes Medianos	<ul style="list-style-type: none"> • Exigir documento de alcance aprobado antes de iniciar ejecución • Técnica MoSCoW para priorizar (Must/Should/Could/Won't) • Establecer un MVP claro con el cliente 	Análisis de documentación de inicio, Entrevista con PM
R-007	Malentendidos en entregables del proyecto	El cliente y el equipo tienen interpretaciones diferentes sobre lo que incluye cada entregable.	Media (3/23)	Grandes Medianos Pequeños	<ul style="list-style-type: none"> • Definición conjunta de entregables con ejemplos concretos • Checklist de aceptación por entregable • Revisiones parciales antes de la entrega final 	Revisión de actas de acuerdo, Entrevista con cliente

2. CATEGORÍA B: DEPENDENCIA DE PROVEEDORES EXTERNOS Y REDES DE PAGO

Riesgos asociados a terceros (proveedores de redes, pasarelas, bancos, partners tecnológicos) sobre los cuales la PMO tiene control limitado pero alto impacto.

R-101	Indisponibilidad de ambientes de prueba	El proveedor no entrega ambientes en plazo, no están funcionales o tienen datos inconsistentes.	Alta (7/23)	Grandes Medianos	<ul style="list-style-type: none"> • Incluir SLA específico en contrato con penalizaciones • Desarrollar ambiente simulado local (mock server) como plan B • Monitoreo diario desde 2 semanas antes de la fecha requerida 	<p>Análisis de contratos, Entrevista con proveedor, Lecciones aprendidas</p>
R-102	Tiempos de respuesta prolongados del proveedor	El proveedor tarda más de 48h en responder consultas técnicas críticas, bloqueando avances.	Alta (7/23)	Grandes Medianos	<ul style="list-style-type: none"> • Definir canales y responsables únicos (único punto de contacto) • Establecer SLA de respuesta con escalamiento automático • Designar "embajador técnico" dedicado al proveedor 	<p>Análisis de comunicación histórica, Entrevista con equipo técnico</p>

R-103	Cambios en APIs o interfaces sin notificación	El proveedor modifica versiones de API, campos requeridos o comportamientos sin aviso anticipado.	Media (2/23)	Grandes Medianos Pequeños	<ul style="list-style-type: none"> • Cláusula de notificación mínima 30 días en contrato • Tests de regresión automatizados que alerten sobre cambios • Monitoreo continuo de versiones y documentación de APIs 	Revisión de documentación técnica, Análisis de contratos
R-104	Respuesta a inquietudes sin resolución efectiva	El proveedor responde formalmente pero no resuelve el problema de fondo, generando ciclos de ida y vuelta.	Alta (7/23)	Grandes Medianos	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer reunión semanal de seguimiento técnico con poder de decisión • Documentar y hacer seguimiento a compromisos en acta • Escalar a niveles directivos si persiste 	Análisis de tickets/emails, Entrevista con equipo técnico
R-105	Tiempos de certificación extensos	Los procesos de certificación con redes de pago toman	Alta (7/23)	Grandes Medianos	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar gestión de certificación desde la semana 1 del proyecto 	Mapeo de proceso de certificación,

		más tiempo del estimado por complejidad o falta de disponibilidad de los evaluadores.			<ul style="list-style-type: none"> • Mantener reuniones quincenales con el equipo de certificación • Tener un checklist de prerrequisitos validado antes de enviar a certificación 	Entrevista con áreas involucradas
R-106	Falta de prioridad del proveedor para resolver problemas	El proveedor atiende los incidentes del proyecto con baja prioridad frente a otros clientes.	Alta (7/23)	Grandes Medianos	<ul style="list-style-type: none"> • Incluir cláusula de "proyecto prioritario" en contrato si aplica • Establecer reunión de alineamiento con gerencia del proveedor • Medir y reportar trimestralmente el cumplimiento de SLA 	Análisis de contratos, Revisión de tickets, Entrevista con PM
R-107	Intermitencias en ambientes del proveedor	Los ambientes del proveedor presentan caídas, lentitud o inestabilidad frecuente.	Media (5/23)	Grandes Medianos	<ul style="list-style-type: none"> • Exigir informe de disponibilidad mensual al proveedor • Planificar pruebas en ventanas de estabilidad 	Monitoreo de disponibilidad, Análisis histórico de incidentes

R-108	Entregas tardías del proveedor	El proveedor no cumple con las fechas de entrega comprometidas para componentes críticos.	Alta (7/23)	Grandes Medianos	<p>conocida</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tener ambiente espejo o contingencia si es crítico • Hitos intermedios con entregables parciales • Penalizaciones por incumplimiento en contrato • Seguimiento semanal con reporting de avance 	Análisis de cronograma, Revisión de contratos
R-109	Falta de claridad en documentación del proveedor	La documentación técnica del proveedor es incompleta, ambigua o está desactualizada.	Media (3/23)	Grandes Medianos	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitar ejemplos funcionales junto con la documentación • Realizar sesiones de transferencia de conocimiento con el proveedor • Validar la documentación con pruebas de concepto 	Revisión documental, Entrevista con equipo técnico

R-110	Problemas de conectividad con infraestructura de terceros	Caídas, lentitud o inestabilidad en redes de pago, servicios cloud o proveedores de conectividad.	Baja (2/23)	Grandes Medianos	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar estrategia de fallover o reintentos automáticos • Monitoreo proactivo de disponibilidad • Tener acuerdos de nivel de servicio (SLA). 	Análisis de infraestructura, Revisión histórica de incidentes
-------	---	---	-------------	------------------	--	---

3. CATEGORÍA C: TÉCNICOS Y DE ARQUITECTURA

Riesgos inherentes a la complejidad técnica, integraciones, desempeño y deuda técnica.

R-201	Complejidad técnica subestimada	El esfuerzo para integrar sistemas legacy, plataformas complejas o múltiples componentes es mayor al estimado.	Media (reportado en proyectos grandes)	Grandes	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar spike técnico (investigación) de al menos 40h antes de la estimación final • Incluir 30% de contingencia técnica en la planificación • Revisión de arquitectura por comité técnico independiente 	Análisis de código legacy, Entrevista con arquitectos, Estimación por analogía
-------	---------------------------------	--	--	---------	---	--

R-202	Dependencias críticas no identificadas	Se descubren durante el desarrollo dependencias con otros sistemas, equipos o servicios no contempladas inicialmente.	Media (reportado)	Grandes Medianos	<ul style="list-style-type: none"> • Mapeo arquitectónico obligatorio en fase de iniciación • Entrevistas a dueños de sistemas relacionados • Matriz de dependencias visible en dashboard del proyecto 	Análisis de arquitectura, Entrevistas cruzadas, Mapeo de sistemas
R-203	Problemas de rendimiento en integración	La solución funciona correctamente a nivel funcional pero no cumple requisitos no funcionales (tiempos de respuesta, concurrencia, volumen).	Media (reportado)	Grandes	<ul style="list-style-type: none"> • Incluir pruebas de carga desde fases tempranas • Definir métricas de rendimiento aceptables (SLIs/SLOs) antes del desarrollo • Realizar perfilamiento de código en etapas de desarrollo 	Análisis de requisitos no funcionales, Pruebas de concepto
R-204	Deuda técnica acumulada	El código base existente tiene deficiencias que	Media (reportado)	Grandes Medianos	<ul style="list-style-type: none"> • Incluir tiempo para refactorización en la planificación 	Análisis estático de código, Revisión de

		dificultan la implementación de nuevos requerimientos.			<ul style="list-style-type: none"> • Establecer métricas de calidad de código (SonarQube) • Priorizar reducción de deuda técnica en el backlog 	arquitectura, Entrevista con desarrolladores
R-205	Errores en implementación por instrucciones ambiguas	El equipo de desarrollo interpreta incorrectamente especificaciones poco claras.	Media (3/23)	Medianos	<ul style="list-style-type: none"> • Validar entendimiento con el analista antes de iniciar desarrollo (3 amigos) • Incluir ejemplos concretos en las historias de usuario • Sesiones de refinamiento con todo el equipo 	Revisión de historias, Entrevista con desarrolladores
R-206	Falta de experticia en aplicaciones específicas	El equipo no tiene experiencia en la tecnología, framework o plataforma requerida.	Media (3/23)	Grandes Medianos	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de capacitación con tiempo incluido en cronograma • Mentoring por experto interno o externo • Contratar consultoría especializada para fases críticas 	Análisis de brecha de habilidades, Entrevista con líder técnico

R-207	Desarrolladores con poca experiencia técnica	El equipo asignado tiene perfil junior sin supervisión adecuada.	Media (2/23)	Grandes	<ul style="list-style-type: none"> • Asignar desarrollador senior como mentor dedicado • Establecer revisiones de código obligatorias (code reviews) • Incluir tiempo adicional para curvas de aprendizaje 	<p>Análisis de perfiles, Entrevista con líder técnico</p>
R-208	Cambios constantes en definiciones técnicas	El proveedor o arquitectura cambia especificaciones técnicas durante el desarrollo.	Baja (2/23)	Medianos	<ul style="list-style-type: none"> • Congelar versiones de APIs/tecnologías durante el desarrollo • Establecer ventana de cambios controlados • Documentar y comunicar impactos de cada cambio 	<p>Revisión de documentación técnica, Entrevista con arquitectos</p>

4. CATEGORÍA D: RECURSOS HUMANOS Y CAPACIDAD DEL EQUIPO

Riesgos relacionados con disponibilidad, experiencia, sobrecarga y continuidad del personal.

R-301	Sobrecarga del equipo de desarrollo	Los desarrolladores asignados tienen	Alta (reportado en	Grandes Medianos	• Planificar capacidad realista basada en datos	Análisis de asignación de
-------	-------------------------------------	--------------------------------------	--------------------	------------------	---	---------------------------

		múltiples proyectos simultáneos, afectando su capacidad de entrega.	múltiples proyectos)		históricos (velocidad)	recursos,
					<ul style="list-style-type: none"> • Establecer límite máximo de proyectos por desarrollador (ej: máx. 2) • Panel de capacidad visible en la PMO 	Entrevista con líder técnico
					<ul style="list-style-type: none"> • Incluir tiempo de capacitación formal en el cronograma 	Análisis de brecha de habilidades,
R-302	Falta de conocimiento específico	El equipo carece de experiencia en la tecnología, plataforma o dominio requerido.	Media (3/23)	Grandes Medianos Pequeños	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer programa de mentoring con experto (interno o externo) • Considerar contratación de perfil especializado o consultoría 	Entrevista con líder técnico
R-303	Demoras en asignación de responsables	Los recursos críticos (desarrolladores, QA, analistas) no se asignan a tiempo, retrasando el inicio.	Alta (6/23)	Grandes Medianos	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar asignaciones con 3 semanas de antelación • Mantener reunión semanal de capacidad con líderes funcionales 	Análisis de cronogramas históricos, Entrevista con PMs

R-304	Rotación de personal clave	Un miembro crítico del equipo (líder técnico, experto en dominio) abandona el proyecto.	Baja (reportado)	Grandes	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar recursos "sombra" (backup) para roles críticos • Documentar conocimiento crítico en wiki/confluence • Realizar pairing (programación en pareja) para transferir conocimiento • Identificar y preparar sucesores potenciales 	Entrevista con líderes, Análisis de riesgos de retención
R-305	Falta de acompañamiento técnico durante desarrollo	No hay disponibilidad de un líder técnico o experto para resolver dudas durante la ejecución.	Media (reportado)	Grandes	<ul style="list-style-type: none"> • Definir horarios de disponibilidad del líder técnico • Establecer canales de consulta rápidos (Slack/Teams) • Realizar daily sync breves para destrabar impedimentos 	Entrevista con desarrolladores, Observación de dinámicas de equipo

R-306	Indisponibilidad del equipo técnico por vacaciones/permisos	No se considera la disponibilidad real del equipo (vacaciones, festivos, licencias) en la planificación.	Baja (1/23)	Grandes	<ul style="list-style-type: none"> • Incluir calendario de disponibilidad en la planificación • Identificar coberturas para períodos críticos • Planificar con buffer considerando ausencias 	<p>Análisis de calendarios laborales,</p> <p>Revisión de planificaciones previas</p>
-------	---	--	-------------	---------	---	--

5. Categoría E: RIESGOS DE PROCESOS INTERNOS

Riesgos derivados de la burocracia, procedimientos internos y coordinación entre áreas de soporte.

R-401	Demoras en aprobaciones y permisos	Procesos burocráticos (accesos, autorizaciones, compras) retrasan el inicio o hitos críticos.	Alta (reportado)	Grandes Medianos Pequeños	<ul style="list-style-type: none"> • Mapear procesos críticos y sus tiempos reales • Designar un "expedidor" para seguimiento de trámites • Establecer acuerdos de nivel de servicio (SLA) internos con áreas soporte 	<p>Mapeo de procesos,</p> <p>Análisis de cronogramas históricos</p>
R-402	Falta de integración de lecciones aprendidas	Errores cometidos en proyectos anteriores se repiten por falta	Media (reportado)	Grandes Medianos	<ul style="list-style-type: none"> • Sesión de retrospectiva obligatoria al cierre de cada proyecto 	<p>Revisión de documentación histórica,</p>

		de sistematización del aprendizaje.			<ul style="list-style-type: none"> • Mantener repositorio de lecciones aprendidas por categoría • Revisar lecciones relevantes en el kick-off de nuevos proyectos 	Entrevista con PMs
R-403	Procesos contractuales complejos	La formalización de contratos con proveedores o clientes toma más tiempo del planificado.	Baja (reportado)	Grandes	<ul style="list-style-type: none"> • Involucrar a legal desde la fase de estimación • Tener plantillas contractuales pre-aprobadas para casos comunes • Establecer hitos de gestión contractual en el cronograma 	Análisis de contratos previos, Entrevista con PMs
R-404	Priorización inadecuada de proyectos	Los recursos se asignan a múltiples proyectos sin una priorización clara, generando conflictos.	Media (reportado)	Medianos	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener un portafolio visible con prioridades definidas por el comité • Establecer reuniones semanales de priorización con gerencia 	Análisis de asignación de recursos, Entrevista con PMO

R-405	Cuellos de botella en flujos de trabajo	Procesos internos (QA, despliegue, aprobaciones) generan esperas prolongadas.	Alta (6/23)	Grandes Medianos	<ul style="list-style-type: none"> • Usar un modelo de priorización (ej: WSJF, valor/esfuerzo) • Mapear flujo de valor (value stream mapping) • Identificar y eliminar pasos que no agregan valor • Automatizar procesos repetitivos donde sea posible 	Análisis de flujo de trabajo, Observación directa
R-406	Falta de priorización en procesos críticos	No hay claridad sobre qué procesos internos son críticos y deben acelerarse.	Media (reportado)	Medianos	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar procesos críticos para el éxito del proyecto • Establecer rutas exprés para procesos urgentes • Comunicar a áreas soporte la criticidad de cada solicitud 	Entrevista con PMs, Análisis de demoras recurrentes

6. CATEGORÍA F: COMUNICACIÓN Y GESTIÓN DE STAKEHOLDERS

Riesgos asociados a la comunicación con clientes, áreas internas y gestión de expectativas.

R-501	Mala comunicación entre equipos internos	Desalineación entre desarrollo, QA, negocio y otras áreas genera reprocesos.	Media (reportado)	Grandes Medianos	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer canales de comunicación claros (Slack/Teams) • Realizar reuniones de sincronización periódicas • Utilizar herramientas compartidas (ClickUp) con visibilidad para todos 	Observación de dinámicas de equipo, Entrevista con miembros
R-502	Resistencia al cambio en el equipo	El equipo se muestra reacio a adoptar nuevas herramientas, procesos o metodologías.	Media (reportado)	Medianos	<ul style="list-style-type: none"> • Involucrar al equipo en la definición de cambios • Comunicar el "por qué" antes del "cómo" • Celebrar y visibilizar victorias tempranas 	Encuestas de clima, Entrevista con líderes
R-503	Falta de involucramiento del usuario final	El usuario final no participa en validaciones,	Media (reportado)	Grandes	<ul style="list-style-type: none"> • Invitar a usuarios a demostraciones periódicas • Establecer un grupo de "usuarios piloto" desde el 	Entrevista con PM, Análisis de actas de reuniones

		generando desajustes al final del proyecto.			inicio	
					<ul style="list-style-type: none"> • Incluir pruebas de aceptación con usuarios en el cronograma 	
R-504	Falta de capacidad de respuesta en gestión de cambios	El comité de cambios o áreas de gobierno demoran en aprobar cambios solicitados.	Media (reportado)	Medianos	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer ventanas de revisión de cambios predecibles • Tener representante con poder de decisión en reuniones • Clasificar cambios por urgencia y criticidad 	<p>Análisis de tiempos de aprobación,</p> <p>Entrevista con PMs</p>
R-505	Comunicación deficiente con áreas externas	Falta de fluidez en la comunicación con proveedores, clientes o partners externos.	Media (reportado)	Grandes Medianos	<ul style="list-style-type: none"> • Designar único punto de contacto por cada parte externa • Establecer reuniones periódicas de alineamiento • Documentar acuerdos en actas formales 	<p>Análisis de historial de comunicaciones,</p> <p>Entrevista con PMs</p>

7. CATEGORÍA G: PLANIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN

Riesgos asociados a errores en estimaciones, planificación inadecuada y gestión del tiempo.

R-601	Error en estimación de tiempos y recursos	Las estimaciones iniciales son inexactas por falta de información o sesgo de optimismo.	Media (3/23)	Grandes Medianos Pequeños	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar técnicas de estimación por rangos (optimista, realista, pesimista) • Basar estimaciones en datos históricos (no en intuición) • Incluir contingency del 20-30% según complejidad 	Análisis de estimaciones previas, Técnica Delphi
R-602	Planificación sin considerar dependencias externas	El cronograma no contempla los tiempos reales de proveedores o áreas externas.	Media (reportado)	Grandes Medianos	<ul style="list-style-type: none"> • Mapear todas las dependencias externas en la planificación • Solicitar compromisos de fechas a proveedores por escrito • Incluir buffers en hitos con dependencias externas 	Análisis de dependencias, Entrevista con proveedores

R-603	Subestimación de esfuerzo de pruebas	No se considera adecuadamente el tiempo necesario para pruebas integrales, de regresión o de aceptación.	Media (reportado)	Grandes Medianos	<ul style="list-style-type: none"> • Incluir tiempo para pruebas desde la planificación inicial • Diferenciar tipos de prueba (unitarias, integración, carga, UAT) • Basar estimaciones en datos históricos de pruebas 	<p>Análisis de proyectos anteriores,</p> <p>Entrevista con QA</p>
-------	--------------------------------------	--	-------------------	------------------	---	---

8. CATEGORÍA H: EXTERNOS Y DE MERCADO

Riesgos del entorno, regulatorios, de mercado o fuerza mayor.

R-701	Cambios regulatorios o normativos	Cambios en leyes, regulaciones de pagos, protección de datos o estándares del sector.	Baja (reportado)	Grandes	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo continuo de cambios normativos • Involucrar a área de cumplimiento desde fases tempranas • Diseñar soluciones flexibles que puedan adaptarse 	<p>Análisis de entorno,</p> <p>Entrevista con compliance</p>
-------	-----------------------------------	---	------------------	---------	--	--

R-702	Freeze tecnológicos o ventanas de no despliegue	Períodos donde no se pueden desplegar cambios (fin de año, eventos críticos) no considerados.	Baja (1/23)	Grandes Medianos	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar ventanas de freeze al inicio del proyecto • Ajustar cronograma para evitar o planificar alrededor • Tener plan de contingencia si se requiere despliegue urgente 	<p>Análisis de calendario corporativo, Entrevista con operaciones</p>
R-703	Problemas de seguridad o brechas	Vulnerabilidades de seguridad detectadas que requieren correcciones no planificadas.	Baja (reportado)	Grandes	<ul style="list-style-type: none"> • Incluir análisis de seguridad en definición de arquitectura • Realizar pruebas de seguridad (pentesting) planificadas • Tener proceso de respuesta a incidentes de seguridad 	<p>Análisis de riesgos de seguridad, Entrevista con seguridad</p>

Nota: La tabla muestra la lista de riesgos para proyectos de TI para ser usada como apoyo en la gestión de riesgos de proyectos.

Este catálogo es un documento vivo, cuyo valor radica en que refleja la realidad específica de la organización, no una lista genérica. La actualización semestral es clave para mantener su relevancia y utilidad como herramienta de identificación proactiva de riesgos. Se recomienda que cada equipo de proyecto, en su sesión de identificación, marque los riesgos aplicables y añada nuevos que no estén contemplados, alimentando la siguiente versión del catálogo.

El listado de riesgos está categorizado, como se puede visualizar en la Tabla Q2 y debe ser actualizado acorde con la Tabla Q3 y dejar el registro de cambios de la Tabla Q4.

Tabla Q2

Resumen de Riesgos por Categoría

Categoría	# Riesgos	% del Total	Foco principal
A: Requerimientos y Alcance	7	15%	Definición y control del alcance
B: Proveedores Externos	10	22%	Gestión de terceros y dependencias
C: Técnicos y Arquitectura	8	18%	Complejidad técnica y desempeño
D: Recursos Humanos	6	13%	Capacidad, experiencia y continuidad
E: Procesos Internos	6	13%	Burocracia y eficiencia operativa
F: Comunicación	5	11%	Stakeholders y alineamiento
G: Planificación	3	7%	Estimación y cronograma
H: Externos	3	7%	Entorno y regulación
TOTAL	48	100%	

Nota: Esta tabla muestra la categorización de riesgos del listado.

Tabla Q3*Proceso de Actualización del Catálogo*

Aspecto	Descripción
Frecuencia	Actualización semestral (junio y diciembre)
Responsable	Líder de Metodología de la PMO
Fuentes de datos	<ul style="list-style-type: none"> • Lecciones aprendidas de proyectos cerrados • Nuevos riesgos materializados no contemplados (añadir con ID R-xxx) • Cambios en el contexto tecnológico/normativo • Retroalimentación de equipos de proyecto
Formato de actualización	Versión (ej: 1.1, 1.2, 2.0) con registro de cambios
Socialización	Publicación en wiki y comunicación en reunión de PMO

Nota: Esta tabla muestra el flujo a seguir en la actualización de riesgos del listado base.

Tabla Q4*Registro de Cambios del Catálogo*

Versión	Fecha	Cambios realizados	Responsable
1.0	[Fecha inicial]	Versión base basada en análisis de 31 proyectos y 92 riesgos materializados. Incluye 48 riesgos categorizados.	[Nombre]

Nota: Esta tabla muestra el registro que se debe actualizar cuando se realicen cambios al listado de riesgos.