

Elaboración del diagnóstico del grado de madurez en gestión de portafolio de las organizaciones del Grupo de Interés de PMO de Bogotá, Colombia

Daniel Alexander Gil Chaparro

Grupo Theos S.A.S., daniel.gil@theos.com.co

Sergio Fernando Ojeda Mesa

Constructora Bolívar S.A., sergio.ojeda@constructorabolivar.com

Nelson Armando Rodríguez Silva

Zitio Construcciones S.A.S., nelson.rodriguez@zitiokonstrucciones.com

Martha Edith Rolón Ramírez

Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, martha.rolon@escuelaing.edu.co

Revista **IDGIP**

ISSN 2619-1830 (en línea)

Volumen 1, N.º 1

Julio- diciembre de 2018,

pp. 6-27

Recibido: 12/10/2017

Aceptado: 26/09/2018

Disponible en <http://revistas.escuelaing.edu.co/index.php/idgip>

Resumen: Aunque los proyectos constituyen la base fundamental de una estrategia organizacional sólida, la gerencia de proyectos aún no es reconocida como un proceso necesario y relevante, lo que dificulta la alineación de la estrategia organizacional con la debida gerencia de proyectos, gestión de programas y portafolios. Esta problemática deja ver que, en cuanto al estado de madurez para la gerencia de proyectos, la carencia de una cultura organizacional impacta de forma negativa la competitividad empresarial. Por lo tanto, este artículo de investigación expone el proceso de diagnóstico del grado de madurez en gestión de portafolio de las organizaciones del grupo de interés de PMO de Bogotá, al responder a la pregunta: ¿Cuál es el grado de madurez en gestión de portafolios de las organizaciones en Colombia y cómo pueden alcanzar un mayor nivel partiendo de su condición actual? Para ello, se propone el "Modelo de madurez en gestión de portafolio MMGPf", el cual se fundamenta tanto en un trabajo investigativo como en aportes de varios expertos y se implementa en dichas organizaciones. El alcance de la investigación es de carácter cualitativo exploratorio, con un diseño de tipo investigación-acción, a partir del cual se encontrará que ninguna de las organizaciones estudiadas cuenta con un plan de desempeño de portafolio definido y documentado en el que se establezcan las políticas y procedimientos para definir el valor del portafolio.

Palabras claves: Gestión de portafolio, gerencia de proyectos, modelo de madurez, niveles de madurez, procesos, *benchmarking*.

Development of the Maturity Degree Diagnostic in Portfolio Management of the Organizations of the PMO Interest Group of Bogotá, Colombia

Abstract: Although projects are the fundamental basis of a solid organizational strategy, project management is not yet recognized as a necessary and relevant process, making it difficult to align the organizational strategy with the proper management of projects, programs, and portfolios. This problem shows that the lack of an organizational culture, in terms of maturity for project management, negatively impacts business competitiveness. Therefore, this research article exposes the process of diagnosis of the degree of maturity in portfolio management of the organizations of the PMO interest group in Bogotá, answering the question: What is the degree of maturity in the management of portfolios of the organizations in Colombia and how can they reach a higher level starting from their current conditions? To do this, we propose the Maturity Model in Portfolio Management (MMPM), which is based on both research work and contributions from various experts and is implemented in these organizations. Thus, the scope of the research is of an exploratory qualitative nature with a research-action type design, from which, it is found that not one of the organizations studied has a defined portfolio performance plan, which establishes the policies and procedures to define the value of the portfolio.

Keywords: Portfolio management, project management, maturity model, maturity levels, processes, benchmarking

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los proyectos son el medio por el cual las organizaciones pretenden alcanzar sus objetivos o metas estratégicas, pues es a través de ellos que mantienen su vigencia en el mercado y aseguran su sostenimiento; esto ha derivado en que cada vez más compañías inviertan en metodologías para gestionarlos. No obstante, los proyectos o sus agrupaciones en programas no resultan suficientes para el logro efectivo de los objetivos estratégicos, por lo cual es necesario implementar procesos para la gestión de portafolios que permitan establecer el rumbo de la organización y determinar las prioridades de asignación de recursos para los proyectos, programas y operaciones. Se busca, además, que éstos, a su vez, estén perfectamente alineados a la estrategia de la organización (PMI, 2014).

Es así como la gestión de portafolios cubre el vacío existente entre la ejecución de proyectos, programas y operaciones de las organizaciones y la estructuración de la estrategia de éstas, estableciendo un puente que les permite garantizar el cumplimiento de su misión y se acerquen con mayor facilidad a lograr su visión. Sin embargo, lo anterior sólo es posible si se eleva la gestión de portafolios a un nivel estratégico, esto significa que cuando los altos directivos comprenden correctamente su importancia y la corroboran implementando buenas prácticas, inevitablemente conducirán a la organización por un camino exitoso (PMI, 2014).

Por lo anterior, realizar un diagnóstico para determinar la madurez en gestión de portafolio permite evaluar los procesos a través de los cuales una organización se ha planteado materializar sus objetivos estratégicos y proponer acciones que permitan reducir la brecha entre la situación encontrada y la deseada. De ahí que el “Modelo de madurez en gestión de portafolio (MMGPf)” proponga la situación deseada por medio de las buenas prácticas en gestión de portafolio y de los aportes de expertos. En consecuencia, se realiza una investigación de carácter cualitativo exploratorio, enmarcada en un contexto metodológico que se desarrolla así: en primer lugar, la revisión de bibliografía existente; en segundo lugar, la realización de una investigación de campo que encuentra su sustento en los datos arrojados por una encuesta y por entrevistas dirigidas a líderes de gestión de portafolio de las organizaciones estudiadas.

Por consiguiente, en la presente investigación se propone generar un modelo de madurez en gestión de portafolio que se aplique de manera efectiva en las organizaciones del grupo de interés de PMO de Bogotá. Por medio de este estudio se busca dilucidar los errores o prácticas inapropiadas para la gestión de portafolio, identificándolas y generando un diagnóstico a partir del cual se propongan acciones que fortalezcan procesos débiles y poco efectivos en el marco de la gestión de portafolio. Con el diagnóstico, las empresas podrán reconocer sus carencias en gestión de portafolios e identificar procesos de mejora, fortaleciendo e incrementando su nivel de madurez organizacional en gestión de portafolio.

METODOLOGÍA

En el contexto del marco metodológico se desarrollaron las siguientes actividades: se definieron los criterios de búsqueda de información; se hizo la búsqueda en relación con el tema y luego se clasificó; se estudiaron y seleccionaron los estándares en

gestión de portafolio así como los modelos de madurez de gestión de portafolio; se definieron las áreas de evaluación del modelo y los niveles de madurez; se diseñó y aplicó un cuestionario del modelo de madurez y se hizo una entrevista a las organizaciones del grupo de interés PMO de Bogotá; se recolectaron recomendaciones de expertos sobre el modelo; se generaron conclusiones; se ajustaron las áreas de evaluación del modelo así como sus niveles de madurez, se adecuó el cuestionario de preguntas y, finalmente, se estableció una fase de evaluación.

La aplicación del “Modelo de madurez organizacional en gestión de portafolio MMGPf” se puso en marcha con el apoyo de seis organizaciones que conforman el grupo de interés de PMO de Bogotá: empresa 1, sector seguros, Bogotá; empresa 2, sector de salud, medicina prepagada, Bogotá; empresa 3, sector salud, régimen contributivo, Bogotá; empresa 4, sector industrial, Medellín, Antioquia; empresa 5, sector de la construcción, Bogotá; empresa 6, sector cafetero, Bogotá.

La investigación se enmarca en un enfoque cualitativo y de carácter exploratorio, ya que en Colombia la gestión de portafolio es un tema poco estudiado y, por lo tanto, poco documentado. Aunque muchas organizaciones han aunado esfuerzos en temas relacionados con la gerencia de proyectos, no se han dado avances significativos en la investigación de la gestión de portafolios en el contexto colombiano. Es aquí donde el presente trabajo toma un carácter exploratorio, pues el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen dudas o no se ha abordado antes (Hernández et al., 1991).

La recopilación de información sobre la toma de decisiones de los programas, procesos y reformas estructurales se enmarca en la categoría de investigación-acción. En este sentido, los instrumentos utilizados fueron: el estándar en gestión de portafolio de PMI (PMI, 2013c), los modelos de madurez, el cuestionario del modelo de madurez y las entrevistas. Es así como, además de tener en cuenta la bibliografía existente, se recopilaron los requerimientos de las organizaciones pertenecientes al grupo de interés de PMO de Bogotá, estructurando así un modelo que responda a las necesidades en cuanto a gestión de portafolio.

Por otro lado, el cuestionario fue el instrumento a través del cual se buscó determinar el nivel de madurez en gestión de portafolio de las organizaciones objeto de estudio, y se desarrolló en 2 etapas: la primera define su versión preliminar, la cual aplicarán y evaluarán las organizaciones del grupo de interés de PMO de Bogotá. La segunda etapa consiste en la estructuración de la versión definitiva del cuestionario, considerando los aportes de las organizaciones sobre el modelo de madurez propuesto. Finalmente, se elabora un cuestionario compuesto por 15 preguntas abiertas y 110 cerradas.

Por último, se pone en marcha una fase de evaluación en la que se determina cuáles de los procesos que han sido implementados por algunas unidades de negocio se llevan a cabo, cuáles aportan valor y cuáles no se realizan; todo ello con el fin de determinar qué componentes de la metodología en gestión de portafolios adoptará la organización.

CONCEPTUALIZACIONES Y REFERENTES TEÓRICOS

Conceptualizaciones

Para empezar, es necesario especificar que un portafolio es un conjunto de programas, proyectos y operaciones concebido para lograr objetivos estratégicos en una organización. Los componentes de los portafolios representan la guía de cómo las organizaciones desarrollarán de manera efectiva su estrategia organizacional (PMI, 2013c).

En este sentido, a diferencia de los proyectos, en los cuales su duración está limitada a fechas de inicio y fin previamente establecidas (PMI, 2013a), el alcance de los portafolios se concibe en un horizonte de largo plazo dentro de la organización. Es así como las organizaciones pueden concebir uno o más portafolios, y éstos a su vez agrupan tantos conjuntos de programas, proyectos y portafolios como deseen. De acuerdo con el estándar de gestión de portafolio, los portafolios les permiten a las organizaciones identificar y alinear sus prioridades, determinar la gobernanza y el marco de gestión del rendimiento, medir el valor y el beneficio, tomar decisiones de inversión y, finalmente, gestionar el riesgo, la comunicación y los recursos.

Teniendo en cuenta lo anterior, es pertinente detallar el proceso de administración de portafolios, el cual se denomina gestión de portafolios. La gestión de portafolios es la coordinación integrada de procesos que permiten llegar a la estrategia organizacional de una compañía (PMI, 2013c). Por lo tanto, se entiende como la administración centralizada de uno o más portafolios, que permite a la dirección ejecutiva alcanzar las metas y objetivos de la organización por medio de la toma de decisiones eficientes en relación con uno o más portafolios, proyectos, programas y operaciones.

No obstante, para lograr una comprensión completa y efectiva del proceso que enmarca la gestión de portafolios, se debe entender cómo las organizaciones definen su estrategia organizacional. Ésta es una estructura de enfoque o enrutamiento que las compañías definen dentro de su misión, su visión, sus objetivos y sus políticas, la cual permite dirigir estos lineamientos por medio de su operación. Así mismo, la estrategia y los objetivos nacen de un conjunto de iniciativas generadas por factores como influencia del mercado, oportunidades de negocio y regulaciones gubernamentales.

De este modo es posible definir la gestión de portafolio como un enlace entre la estrategia de la organización y el desarrollo coordinado de programas, proyectos y operaciones. Si bien es cierto que las organizaciones se sumergen en un entorno cambiante y fuertemente competitivo, por medio de la gestión de portafolios se abre la posibilidad de seleccionar y priorizar los programas, proyectos y operaciones que garanticen su permanencia en el mercado y aseguren su rentabilidad económica. De acuerdo con el estándar de gestión de portafolio, los procesos de gestión de éste se reúnen en tres grupos, a saber: definición, alineación y autorización-control; y cinco áreas de conocimiento: gestión estratégica, gestión de gobierno, gestión de desempeño, gestión de comunicaciones y gestión de riesgos de portafolios.

Finalmente, en cuanto al concepto de madurez, es posible decir que se ha utilizado para referirse a la capacidad de una organización, proceso o unidad para reconocer su actual punto de desarrollo en comparación con un estándar y avanzar

progresivamente en el tiempo hacia estados superiores de madurez (Solarte-Pazos & Sánchez-Arias, 2014). El nivel de madurez en gerencia de proyectos de una organización o unidad organizacional se puede medir con un modelo de madurez. Es un conjunto estructurado de elementos que permite identificar las capacidades instaladas en gerencia de proyectos en la organización y compararlas con estándares, con el objetivo de identificar vacíos o debilidades y establecer procesos de mejora continua.

De esta forma, a pesar de tener información recopilada acerca de 34 modelos diferentes de madurez organizacional en gerencia de proyectos, gestión de programas y portafolios, se seleccionaron modelos específicos en portafolio o que dentro de sus dominios se encuentren los portafolios o que a pesar de estar orientados a proyectos proporcionen un marco que puede adaptarse a la gestión de portafolio (tabla 1).

Tabla 1
Modelos de madurez seleccionados

Ítem	Modelo	Autor	Niveles de madurez	Dominios de aplicación	Procedencia
1	OPM3 The Organizational Project Management Maturity Model	PMI	5	Portafolio Programas Proyectos	EE.UU.
2	PMMM Project Management Maturity Model	Harold Kerzner	5	Proyectos	EE.UU.
3	PMM Project Portfolio Management Maturity Model PM Solutions	J. Kent Crawford	5	Portafolio	EE.UU.
4	P3M3 Project Management Maturity Model	UK Cabinet Office (AXELOS)	5	Portafolio Programas Proyectos	G.B.

Fuente: Elaboración propia.

Referentes teóricos

A lo largo de la historia, las organizaciones se han enfrentado a retos y oportunidades que las obligan a adaptarse para sobrevivir y prosperar. Actualmente, es difícil encontrar una empresa que no ejecute alguna clase de proyectos dentro de su actividad organizacional. Existe una tendencia mundial a partir de la cual las organizaciones se encaminan hacia la gerencia de proyectos como parte fundamental de su estrategia para generar ventaja competitiva (Nieto-Rodríguez & Evrard, 2004). Como respuesta a este cambio, se ha evidenciado un incremento significativo de personas que se capacitan para formar equipos de proyectos (Maylor et al., 2006).

Por ello, la PMO, es decir, la oficina de gerencia de proyectos por sus siglas en inglés (Project Management Office), nace como el ente organizacional encargado de asistir a los gerentes, equipos de proyectos y otras entidades funcionales en la organización e implementación de los principios de la gerencia de proyectos, las prácticas, las metodologías y las herramientas y técnicas (Dai & Wells, 2004).

Estadísticas recientes demuestran que las empresas continúan su proceso evolutivo en la gerencia de proyectos; ahora muchas se centran en la alineación de los proyectos con la estrategia organizacional, lo cual ha llevado a que desde hace un par de décadas se trabaje en el desarrollo de herramientas de evaluación que permitan diagnosticar y hacer planes de mejoramiento de madurez organizacional en gerencia de proyectos, gestión de programas y portafolios (Solarte-Pazos & Sánchez-Arias, 2014).

Oficina de Gerencia de Proyectos (PMO)

Durante las décadas de los setenta y ochenta, las empresas de construcción incorporaron de forma activa el concepto de PMO, creando una oficina para proyectos grandes pero aislados. Durante los noventa, empresas relacionadas con tecnologías de información (TI) y otras industrias reestructuraron progresivamente sus organizaciones de proyectos incorporando la PMO (Betancourt, Pinzón & Posada, 2014). La Oficina de Gerencia de Proyectos (PMO) tiene múltiples definiciones; sin embargo, es posible entenderla como “una competencia compartida diseñada para integrar la administración de proyectos, programas y portafolios dentro de la empresa, la cual, dándole la gobernabilidad apropiada, puede mejorar la comunicación, establecer un estándar para la administración de proyectos, programas y portafolios y reducir efectos nocivos en la productividad y efectividad empresarial” (Betancourt et al., 2014).

Estándar de Gestión de Portafolio de PMI

Tabla 2
Procesos de gestión de portafolio

Áreas de conocimiento	Grupos de procesos		
	Definición	Alineación	Autorización – Control
Gestión estratégica del portafolio	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar el plan estratégico del portafolio Desarrollar el portafolio <i>Charter</i> Definir el <i>Roadmap</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Gestionar el cambio estratégico 	
Gestión de gobierno del portafolio	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar el plan de gestión del portafolio Definir el portafolio 	<ul style="list-style-type: none"> Optimizar el portafolio 	<ul style="list-style-type: none"> Autorizar el portafolio Supervisar el portafolio
Gestión de desempeño del portafolio	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar el plan de gestión de desempeño del portafolio 	<ul style="list-style-type: none"> Gestionar la oferta y la demanda Gestionar el valor del portafolio 	
Gestión de comunicación del portafolio	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar el plan de gestión de comunicaciones del portafolio 	<ul style="list-style-type: none"> Gestionar la información del portafolio 	
Gestión de riesgo del portafolio	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar el plan de gestión de riesgos del portafolio 	<ul style="list-style-type: none"> Gestionar riesgos del portafolio 	

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con el estándar de gestión de portafolio de PMI, como se ha dicho, los portafolios permiten a las organizaciones identificar y alinear sus prioridades; determinar la gobernanza y el marco de gestión del rendimiento; medir el valor y beneficio; tomar decisiones de inversión y gestionar el riesgo, la comunicación y los recursos. El estándar de gestión de portafolio de PMI identifica los procesos de gestión de portafolio como buenas prácticas para que el trabajo en la organización esté correctamente alineado con su estrategia. Para esto, el estándar de PMI cuenta con 17 procesos de gestión de portafolio agrupados en 5 áreas de conocimiento y 3 grupos de procesos (tabla 2).

El estándar de gestión de portafolio de PMI define para cada uno los 17 procesos cuáles deben ser sus entradas, herramientas y técnicas y sus salidas.

OPM3 de PMI

El modelo OPM3 (Organizational Project Management Maturity Model) desarrollado por el Project Management Institute (PMI, 2013b) establece como eje central la disposición de un marco en el cual las organizaciones entiendan la gestión organizacional de proyectos, programas y portafolios, adquiriendo la capacidad de medir su madurez de acuerdo con un conjunto de buenas prácticas.

El OPM3 se basa en tres elementos claves: el conocimiento, la evaluación y la mejora continua. Estas categorías permiten que la aplicación del modelo pueda ser casi universal, por lo cual su naturalidad genérica invita a ponerlo en práctica en unidades de negocio de manera individual. Es así como el “conocimiento” describe la gerencia de proyectos y la madurez en gerencia de proyectos de la organización, explicando la importancia de los mismos (prepararse para una evaluación). En la “evaluación” se presentan métodos, procesos y procedimientos que las organizaciones pueden usar para autoevaluar su nivel de madurez (ejecutar la evaluación) y, por último, la “mejora continua” proporciona un proceso que permite que las organizaciones accedan a un estado de madurez superior, definiendo un plan de mejora y un adecuado proceso de implementación (planear las mejoras, implementarlas y repetir el proceso).

Este modelo se diseñó para que las organizaciones alineen todos los aspectos de sus operaciones con la estrategia organizacional. Por medio de sus herramientas, es posible implementar políticas y estándares de procesos para asegurar que las operaciones sean consistentes con los objetivos estratégicos.

PMMM, de Harold Kerzner

El modelo PMMM (Project Management Maturity Model) propuesto por Kerzner (2001) expone la ausencia de planeación estratégica empresarial al proponerse obtener madurez y excelencia en la gerencia de proyectos; para lograr este objetivo, el modelo plantea cinco niveles: lenguaje común, procesos comunes, metodología singular, *benchmarking* y mejora continua. Dado que los niveles propuestos constituyen una forma de evaluar un sistema de procesos de gerencia de proyectos, es posible que éstos se traslapen, es decir, que se encuentren superpuestos de acuerdo con la información encontrada; sin embargo, el orden establecido se debe conser-

var, pues es imposible evaluar acuciosamente los procesos abordando los niveles en desorden.

PMM de PM Solutions

El Modelo de Madurez en Gestión de Portafolio PMM (Project Portfolio Management Maturity Model) es una herramienta desarrollada por el *Project Management Solutions Inc. (PM Solutions)*, que combina cinco niveles de medición de madurez, a saber: proceso inicial, procesos y estándares estructurados, estándares organizacionales y procesos institucionalizados, procesos gestionados y optimización de procesos; y ocho componentes o áreas de madurez de portafolio: gobierno de portafolio, evaluación de oportunidad de proyecto e iniciación, priorización de proyectos y selección, gestión de comunicaciones de portafolio y proyectos, gestión de recursos del portafolio, gestión de riesgos del portafolio, estructura organizacional del portafolio y gestión de desempeño del portafolio.

Este modelo provee a las organizaciones un marco de referencia a partir del cual los procesos específicos de gestión de portafolio pueden ser optimizados para una mejora eficiente de las capacidades de la organización. De igual forma, ayuda a las organizaciones a determinar la madurez de los procesos de gestión de portafolio y a crear una ruta lógica para mejorar los procesos en gerencia de proyectos.

P3M3 de AXELOS

El Modelo de Madurez para Gestión de Portafolio, Programas y Proyectos (P3M3) es una metodología desarrollada en el Reino Unido por la UK Cabinet Office (antigua OGC), que actualmente pertenece a Axelos (2013). El P3M3 es un marco de referencia que evalúa la madurez y desempeño de las organizaciones por medio de tres modelos individuales: PFM3, modelo de madurez en gestión de portafolio; PGM3, modelo de madurez en gestión de programas; y PJM3, modelo de madurez en gerencia de proyectos.

Aunque estos modelos están conectados entre sí, no existe una interdependencia que impida la evaluación individual de cada uno. Los tres modelos cuentan con cinco niveles de madurez: conciencia de los procesos, procesos repetibles, procesos definidos, procesos gestionados y procesos optimizados; y siete perspectivas de procesos: control de la gestión, gestión de beneficios, gestión financiera, compromiso de los interesados, gestión del riesgo, gobierno organizacional y gestión de los recursos. Estas perspectivas son equiparables a lo que en otros modelos se denomina como áreas de conocimiento.

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Modelo de Madurez en Gestión de Portafolio (MMGPf)

A partir de las bases teóricas descritas anteriormente se desarrolla el Modelo de Madurez en Gestión de Portafolio (MMGPf) como el propuesto por este trabajo investigativo para abordar el problema central del mismo: establecer un modelo que pueda ser aplicado a las organizaciones del grupo de interés PMO Bogotá para

realizar un diagnóstico de madurez en gestión de portafolio. Para lograr este objetivo, esta sección del artículo investigativo se estructura de la siguiente manera: en primer lugar, se describe cómo se configura el MMGPf a partir de los fundamentos en gestión de portafolio y en modelos de madurez; en segundo lugar, se detalla la estructura del MMGPf y en tercer lugar, se definen los niveles de aplicación del MMGPf, así como las fases respectivas de cada nivel.

Aportes del estándar en gestión de portafolio al MMGPf

Dado que el estándar de gestión de portafolio de PMI considera la estrategia organizacional como pilar principal de una gestión de portafolio exitosa, garantizando que sus componentes estén correctamente alineados para lograr los objetivos organizacionales, el MMGPf incluye el nivel 1, en el cual se evalúa la madurez de la organización de acuerdo con la planeación estratégica.

Además, la formulación y agrupación de preguntas del MMGPf se categorizan de acuerdo con las cinco áreas de conocimiento que PMI define para la gestión del portafolio. Es así como para los niveles tres y cuatro del MMGPf se pretende evaluar y medir la madurez organizacional en portafolios en relación con la gestión estratégica, la gestión de gobierno, la gestión de desempeño, la gestión de comunicaciones y la gestión de riesgos del portafolio.

Aportes de los modelos de madurez al MMGPf

Los rasgos principales del MMGPf se fundamentan en algunos aspectos particulares de cada uno de los modelos de madurez estudiados, como: OPM3 de PMI, PMMM de Harold Kerzner, PMM de PM Solutions y P3M3 de Axelos. De esta forma, el Modelo MMGPf incluye un área de evaluación de habilitadores organizacionales basándose en el modelo OPM3 de PMI. Los habilitadores se materializan en el modelo a través de preguntas que permiten medir la ejecución de buenas prácticas organizacionales tales como *benchmarking*, evaluación de desempeño individual, conocimientos gerenciales, estructura organizacional, métricas de medición, factores críticos de éxito y alineación estratégica, entre otros.

Por otra parte, el MMGPf adapta el ciclo de vida expuesto por Kerzner, PM Solutions y P3M3 en lo que respecta a los niveles de madurez organizacional en torno a la gerencia de proyectos o gestión de portafolios. Por ello, el MMGPf establece cinco niveles de madurez organizacional en gestión de portafolio que, aunque son secuenciales, pueden llegar a cruzarse dado que las organizaciones pueden contar con procesos de nivel cinco, mientras se encuentran en los niveles tres o cuatro. Además, el MMGPf incorpora en sus niveles tres y cuatro la evaluación por áreas de conocimiento, haciendo alusión a lo planteado por el OPM3 de PMI, el PMMM de PM Solutions y el P3M3 de Axelos.

Finalmente, con el propósito de facilitar la evaluación y la comprensión de los resultados del modelo de madurez MMGPf, se eligen como mecanismo de evaluación varias preguntas con alternativa de respuesta de selección múltiple y escala de Likert con cinco opciones de respuesta, tomando como referencia el método de evaluación utilizado en el PMMM de Harold Kerzner.

Estructura del MMGPF

El MMGPF se compone de cinco niveles de madurez, cada uno de los cuales se evalúa de manera independiente, lo que da como resultado un único diagnóstico para cada organización, el cual permite determinar el estado actual de la misma en gestión de portafolio. De ahí que el MMGPF se convierta en una herramienta práctica que recoge los principios analíticos del estándar del PMI y de los modelos de madurez estudiados, articulándolos de manera que el diagnóstico final derivado de la aplicación del MMGPF pueda ser mucho más preciso, abarcando un espectro más amplio de análisis de la gestión de portafolios de las organizaciones seleccionadas. En la figura 1 se representa la estructura general del modelo MMGPF.

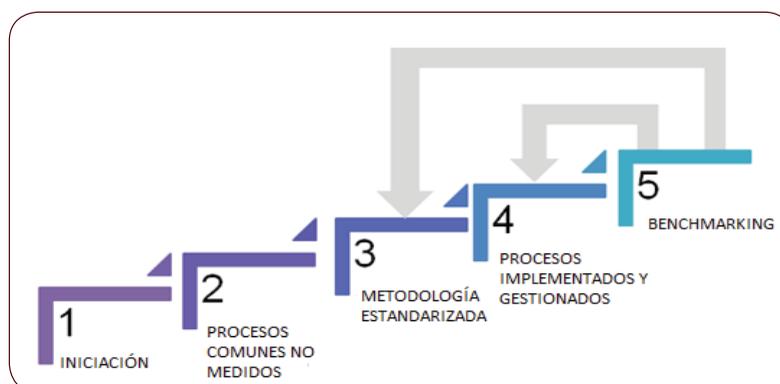


Figura 1. Estructura general del modelo MMGPF.

Fuente: Elaboración propia.

Además, como es posible observar en la figura 2, el Modelo de Madurez Organizacional en Gestión de Portafolio (MMGPF) se fundamenta en tres pilares esenciales: la planeación estratégica, las áreas del conocimiento y los habilitadores organizacionales.

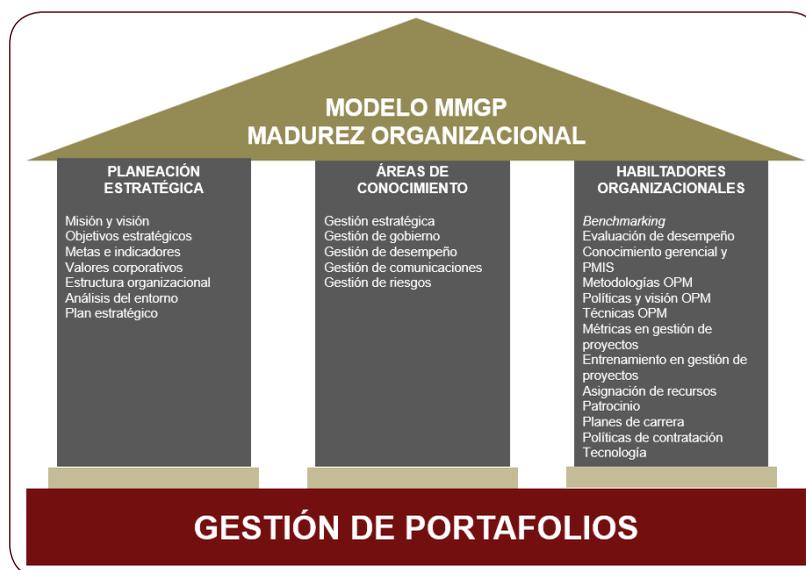


Figura 2. Estructura del modelo MMGPF

Fuente: Elaboración propia.

Niveles de Madurez del Modelo MMGPf

Nivel 1. Iniciación

El primer nivel del modelo evalúa procesos propios de la planeación estratégica. Aquí se busca conocer si la organización cuenta con un plan estratégico definido en el que se manifieste el deseo por planificar y establecer las pautas que determinen el rumbo y el crecimiento futuro de la misma (figura 3). La importancia de alcanzar un nivel de madurez óptimo en este nivel radica en que la planeación estratégica es el punto de partida e insumo fundamental para la gestión de portafolio (figura 4).

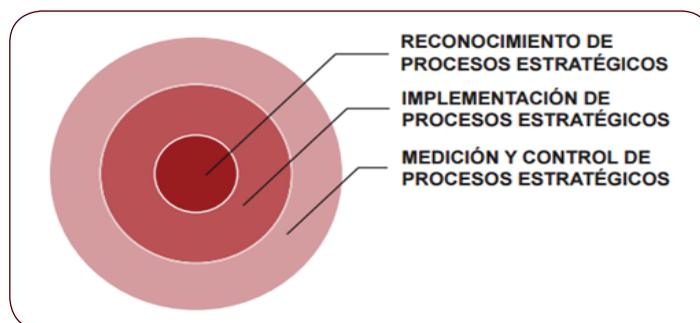


Figura 3. Fases de madurez del modelo MMGPf - Nivel 1

Fuente: Elaboración propia.

- Fase 1. Reconocimiento de procesos estratégicos

En esta fase, la organización reconoce que los procesos de planeación estratégica generan un aporte valioso para la consecución de ventajas y beneficios. A pesar de ello, la organización se limita a su reconocimiento (no ha puesto en marcha su implementación) debido a que no cuenta con los medios, los recursos humanos, la información o la tecnología necesarios para iniciar su ejecución.

- Fase 2. Implementación de procesos estratégicos

Una vez que se ha reconocido su relevancia, la organización inicia la implementación de procesos de planeación estratégica. En esta fase se busca identificar si la organización pone en marcha procesos como la definición de un plan estratégico y el análisis de su entorno en los ámbitos político, económico, social, tecnológico, ambiental y legal.

- Fase 3. Medición y control de procesos estratégicos

En la fase final del primer nivel del modelo se observa que una vez la organización implementa los procesos de planeación estratégica, éstos son evaluados, controlados y monitoreados con el objetivo de encontrar oportunidades de mejora y puntos débiles en su ejecución.

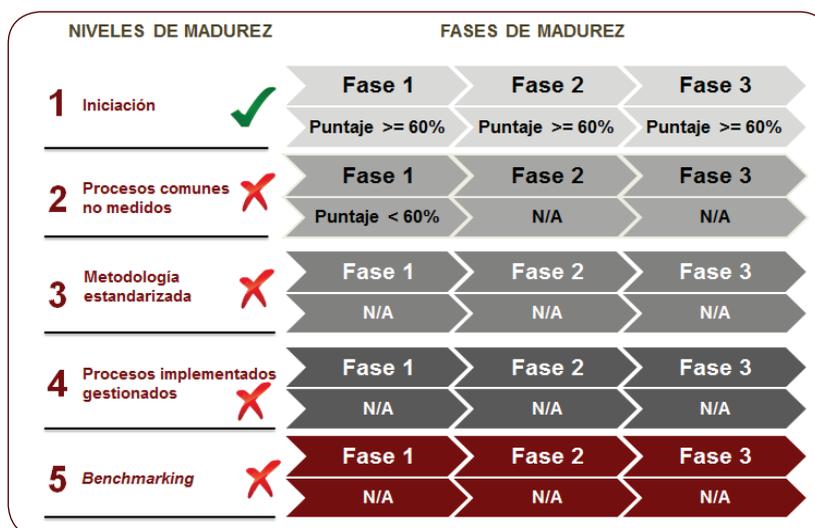


Figura 4. Condiciones por superar en el nivel 1 de madurez.

Fuente: Elaboración propia.

Nivel 2. Procesos comunes no medidos

Pese a que en este nivel la organización puede contar con procesos de gestión de portafolio, éstos podrían ser inconsistentes y no estar documentados (figura 5). Lo anterior se debe a que se emprenden muchos proyectos o programas sin información crítica que permita identificar los beneficios que aportarían, lo que da como resultado que los abandonen, lo cual genera pérdida de esfuerzos y recursos para la empresa. No obstante, también puede suceder que en este nivel la organización haya identificado tanto casos de éxito como buenas prácticas en algunos de sus proyectos e intente reproducirlos en otros (figura 6).

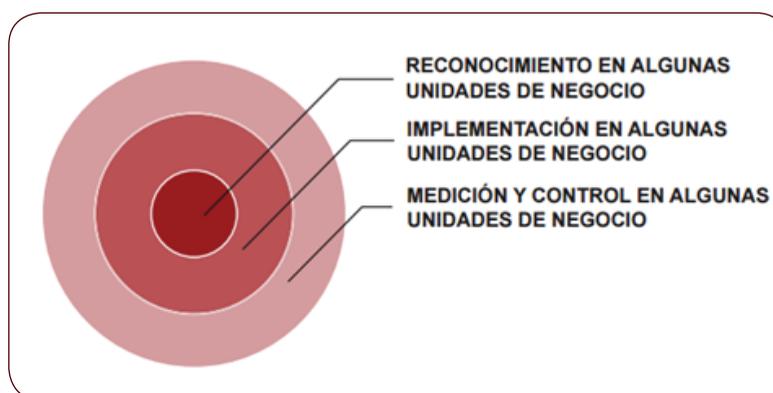


Figura 5. Fases de madurez del MMGPf (nivel 2).

Fuente: Elaboración propia.

- Fase 1. Reconocimiento en algunas unidades de negocio

En esta fase, algunos directivos de la organización reconocen la importancia de ejecutar procesos en gestión de portafolio, los cuales se concebirán de diferentes maneras para cada unidad de negocio.

- Fase 2. Implementación en algunas unidades de negocio

En la segunda fase, la organización inicia la implementación de procesos de gestión de portafolio en aquellas unidades de negocio lideradas por directivos que reconocen el valor de esta valiosa práctica. En este momento, la organización cuenta con el apoyo de algunos de los altos niveles de dirección en la compañía y de un líder de la gestión del portafolio.

- Fase 3. Medición y control en algunas unidades de negocio

En la fase final del segundo nivel, las unidades de negocio que han implementado los procesos de gestión de portafolio evalúan, monitorean y controlan los componentes de su portafolio con el fin de encontrar oportunidades de mejora. Además, se proporcionan capacitaciones a los miembros de las unidades de negocio involucrados en la gestión para la consecución de una implementación más asertiva.

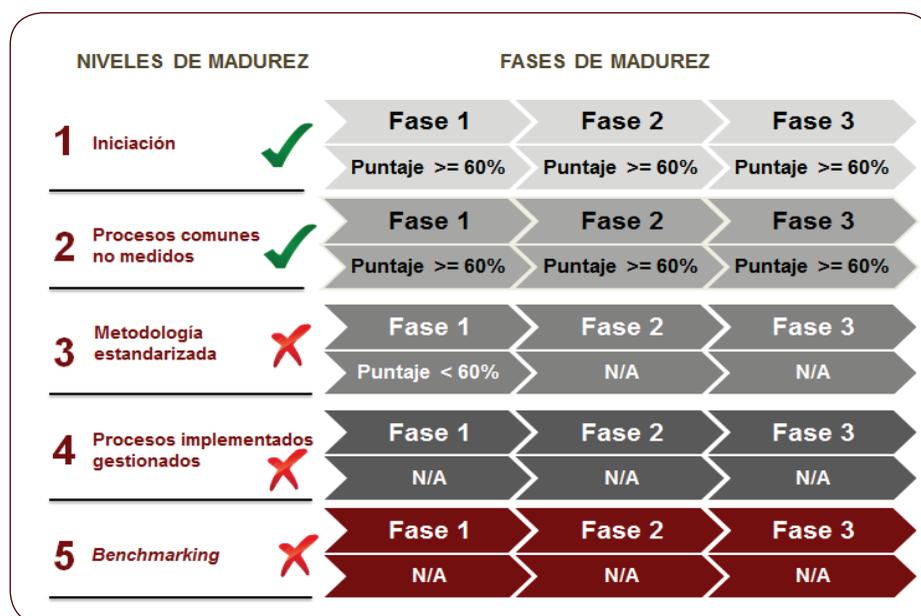


Figura 6. Condiciones por superar en el nivel 2 de madurez.

Fuente: Elaboración propia.

Nivel 3. Metodología estandarizada

En este nivel se reconoce que el logro de sinergias y el control de procesos pueden alcanzarse a través de un proceso establecido o una metodología estandarizada en gestión de portafolio que se implemente en toda la organización (figura 7). En el tercer nivel del MMGPf la organización tiene claro conocimiento de los beneficios de la gestión de portafolio y, por lo tanto, genera un fuerte compromiso con el

desarrollo, la estandarización y la documentación de una metodología única; para lograrlo, se definen políticas y se estructuran guías que apoyan la toma de decisiones, buscando garantizar una correcta alineación entre la estrategia de la organización y su portafolio. Al poner en marcha este proceso, el objetivo principal es buscar el máximo retorno posible de los recursos invertidos (figura 8).

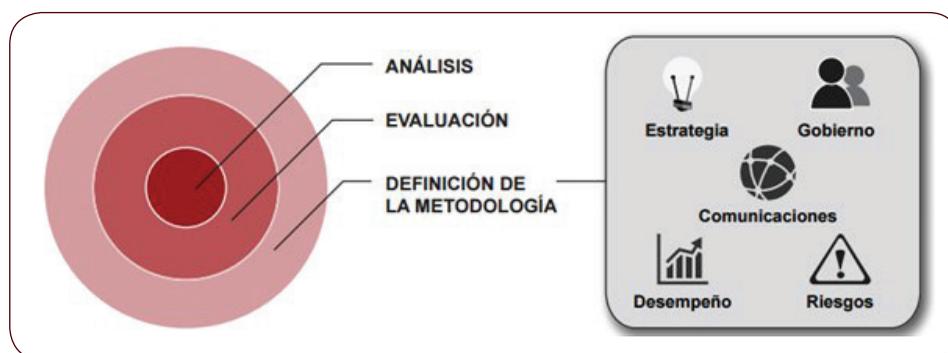


Figura 7. Fases de madurez del MMGPf (nivel 3).

Fuente: Elaboración propia.

- Fase 1. Análisis

En la primera fase del tercer nivel se instaura una búsqueda de referentes en buenas prácticas en gestión de portafolio, se valida con expertos el proceso iniciado y se define el marco para la definición de la metodología.

- Fase 2. Evaluación

En esta fase se analizan los procesos implementados por algunas unidades de negocio con el fin de identificar los que se llevan a cabo, cuáles aportan valor y cuáles no se han puesto en marcha de acuerdo con el marco definido. Este procedimiento contribuye a precisar los componentes de la metodología en gestión de portafolios que adoptará la organización.

- Fase 3. Definición de la metodología

En la fase final de este nivel se definen las políticas, los procesos, las herramientas y los actores que formarán parte de la implementación de una metodología única en gestión de portafolio.

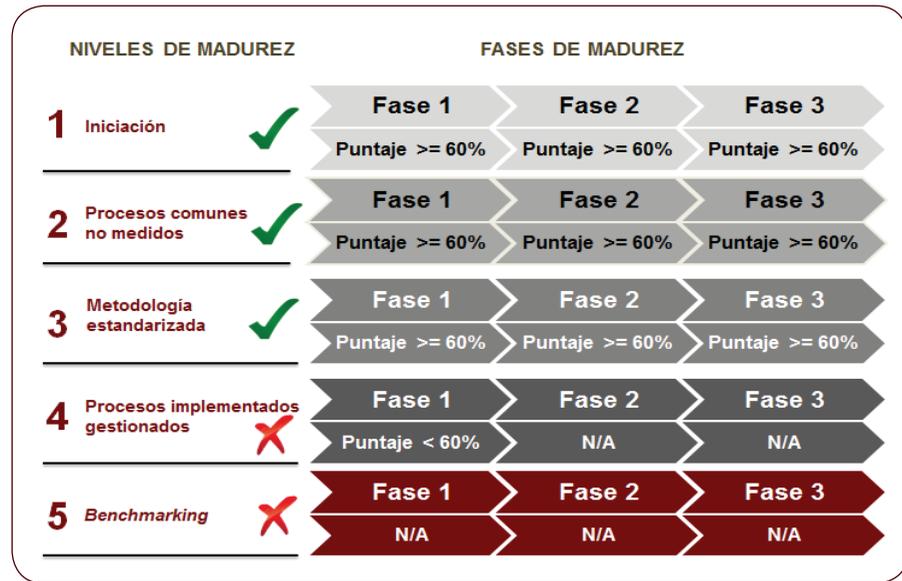


Figura 8. Condiciones por superar en el nivel 3 de madurez.

Fuente: Elaboración propia.

Nivel 4. Procesos implementados y gestionados

En el cuarto nivel del modelo, los procesos de gestión de portafolio se encuentran integrados y coordinados con otras áreas de la organización. Para este momento, la aplicación de la metodología y de los procesos en gestión de portafolio proporciona resultados medibles que constituyen un insumo lo suficientemente relevante y robusto para la exitosa consecución de los objetivos estratégicos de la organización (figura 9). Por lo tanto, se cuenta con un proceso maduro a través del cual se identifican, evalúan, seleccionan y priorizan nuevas iniciativas de portafolio de forma constante. Igualmente, los procesos de gestión implementados se evalúan de forma continua de manera que aseguren la obtención de beneficios para la organización (figura 10).

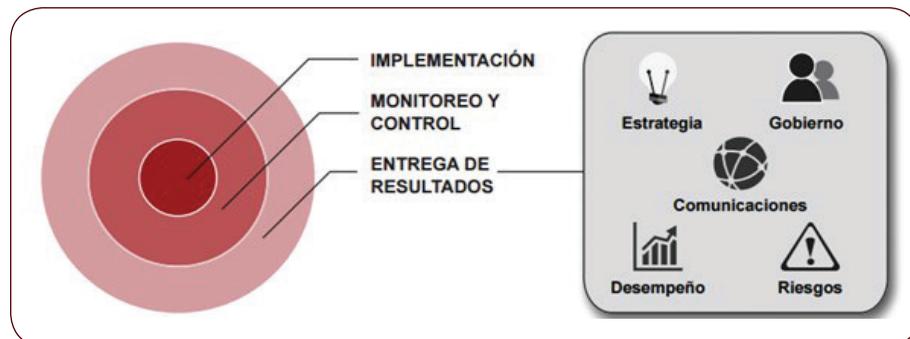


Figura 9. Fases de madurez del MMGPf (nivel 4).

Fuente: Elaboración propia.

- Fase 1. Implementación

En la primera fase del cuarto nivel del MMGPf la organización ya ha implementado los procesos que han sido previamente definidos en su metodología estandarizada en gestión de portafolio. No obstante, en este punto los procesos aún no son monitoreados y controlados, lo que hace imposible medir la entrega de beneficios a la organización.

- Fase 2. Monitoreo y control

En esta fase, la organización implementa los procesos definidos en la metodología estandarizada de gestión de portafolio, y desarrolla, además, mecanismos de control y seguimiento. Así, la organización genera la posibilidad de conocer de qué forma los procesos implementados generan valor e igualmente, en caso de que no lo hagan, develar cuáles serían las medidas correctivas que sería necesario implementar.

- Fase 3. Entrega de resultados

En la fase final del cuarto nivel, la organización ha implementado exitosamente los procesos de gestión de portafolio y como realiza el debido seguimiento y control de sus procesos, ha logrado que éstos entreguen los beneficios esperados, los cuales, a la vez, se comunican a todos los niveles de la organización por medio de un plan estratégico de comunicaciones de portafolio.

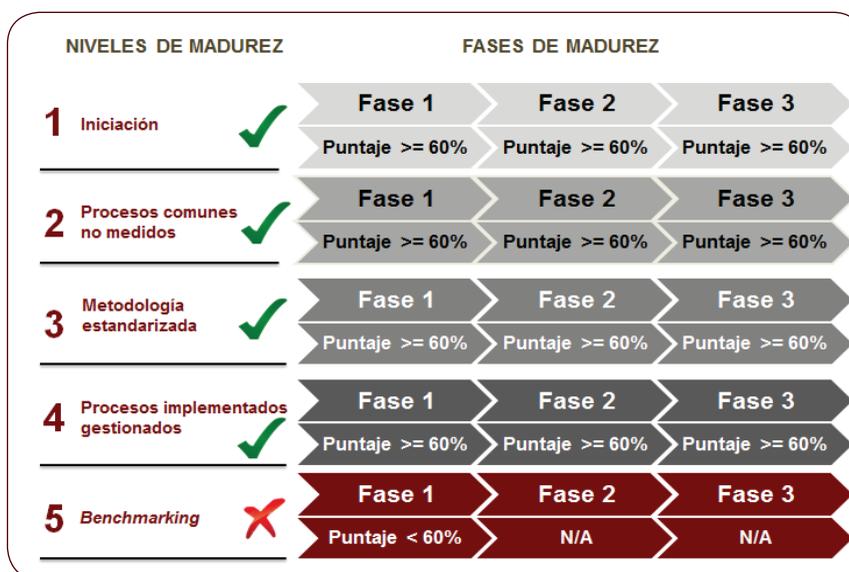


Figura 10. Condiciones por superar en el nivel 4 de madurez.

Fuente: Elaboración propia.

Nivel 5. Benchmarking

El último nivel del MMGPf se propone identificar si la organización incorpora procesos de mejora continua a su gestión de portafolio a través de la comparación competitiva o *benchmarking*, implementando métodos como el intercambio de información con otras compañías de la industria, la adopción e implementación de

buenas prácticas y la evaluación continua para la medición de resultados (figura 11). Es relevante denotar que, en este nivel, una organización que se considere madura es flexible a la hora de adoptar cambios que contribuyan a mejorar su gestión estableciendo ventajas competitivas. Todo este proceso generará facilidades para que las organizaciones mantengan su vigencia en el mercado, aseguren la consecución de beneficios a partir de los esfuerzos y recursos invertidos y generen procesos de evolución constante hacia el cambio y el crecimiento continuo (figura 12).



Figura 11. Fases de madurez del MMGPf (nivel 5).

Fuente: Elaboración propia.

- Fase 1. Comparación y análisis

En la primera fase del último nivel del MMGPf se propone identificar si la organización ha llevado a cabo un análisis de su entorno, con la finalidad de reconocer y comparar buenas prácticas en gestión de portafolio por medio del intercambio de información y conocimientos con otras compañías.

- Fase 2. Implementación

En esta fase se busca establecer si la organización adapta e implementa buenas prácticas en los procesos que ya fueron identificados en la fase anterior, lo cual permitirá establecer procesos o métodos de consecución de beneficios para la gestión de portafolio con mayor facilidad.

- Fase 3. Medición de resultados

En la fase final del quinto nivel se pretende determinar si la organización mide y controla constantemente los resultados esperados de las buenas prácticas que ha implementado a través del *benchmarking*.

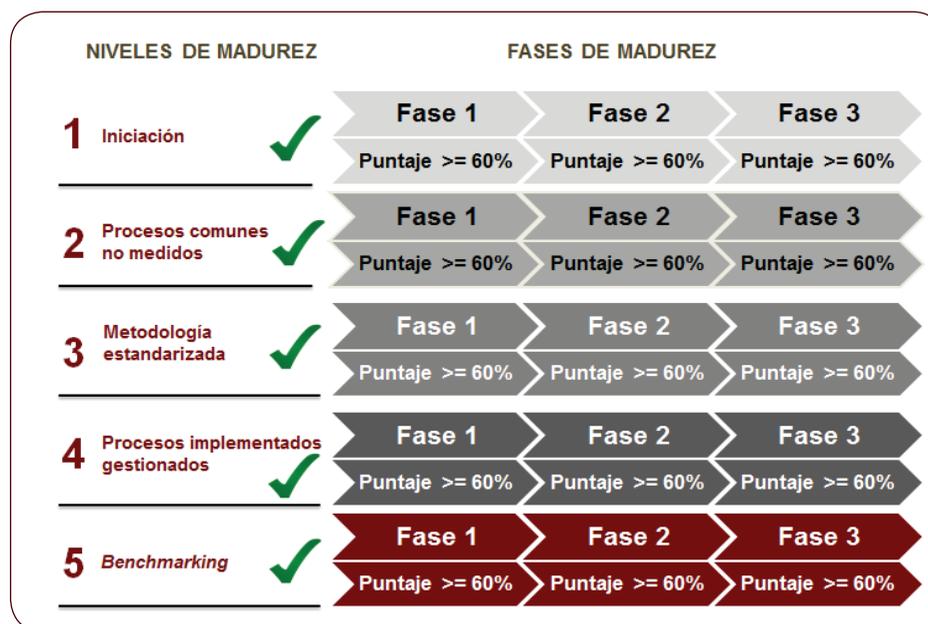


Figura 12. Condiciones por superar en el nivel 5 de madurez.

Fuente: Elaboración propia.

HALLAZGOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Hallazgos

Para empezar, fue posible observar que ninguna de las organizaciones cuenta con un plan de desempeño del portafolio definido y documentado en donde se establezcan las políticas y procedimientos para determinar el valor del portafolio y detallar cómo se asignarán los recursos a sus componentes. A lo anterior se suma que ninguna de las organizaciones evaluadas documenta un plan de gestión de comunicaciones del portafolio. Además, en general se identifica que las organizaciones no desarrollan un plan de gestión de riesgos asociados al portafolio en el que se establezcan las políticas y los procedimientos para identificar, analizar y establecer planes de respuesta a los riesgos.

Igualmente, se evidenció que la aplicación de algunos de los modelos de madurez más reconocidos en el mercado generalmente requieren personal certificado y en ocasiones *software* especializado, lo cual puede representar un costo muy elevado para algunas organizaciones. Además, de acuerdo con los resultados de la investigación, se encontró que en algunas organizaciones evaluadas no se han definido políticas de contratación de personal con competencias en gestión de portafolio o éstas no cuentan con programas de capacitación para el personal encargado de la gestión de portafolio.

De la misma manera, se encontró que las organizaciones seleccionadas para la aplicación de esta investigación cuentan con un plan estratégico definido y documentado, en el que plasman su misión, visión, objetivos, metas e indicadores en un horizonte de tiempo específico. No obstante, en cuanto a la gestión estratégica del portafolio, en general las organizaciones no han documentado la visión, los objetivos, las metas, los indicadores, las políticas y la estructura, entre otros aspectos referentes a ella.

Finalmente, se comprobó que el MMGPF no debe aplicarse solamente con el fin de determinar el nivel de madurez de las organizaciones, sino que también puede ser utilizado como herramienta para realizar diagnósticos a través de los cuales sea posible identificar debilidades, mejores prácticas o procesos que lleven a incrementar el nivel de madurez en gestión de portafolio de la organización.

La figura 13 representa una comparación de los puntajes obtenidos por las empresas evaluadas según el modelo de madurez de portafolio MMGPF.

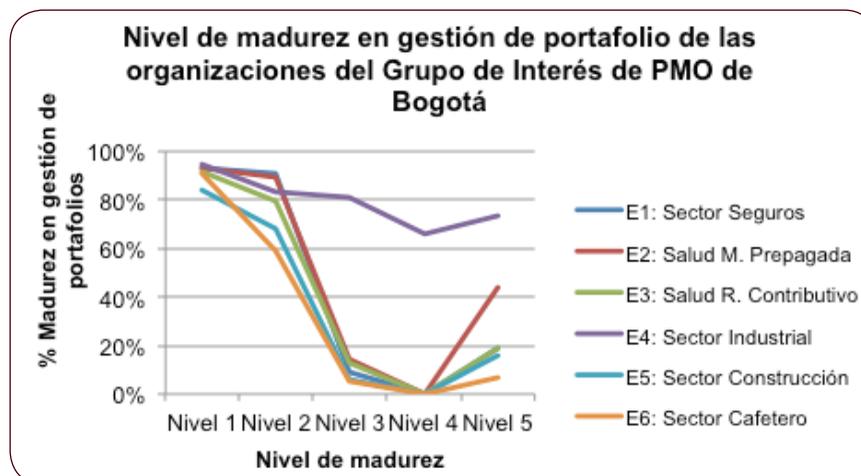


Figura 13. Comparación del nivel de madurez en gestión de portafolio.

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

Desde una perspectiva general, en cuanto al presente trabajo investigativo es posible concluir que en lo que respecta a los parámetros o bases teóricas de la gestión de portafolios se encuentra un vacío teórico significativo. Tras una exhaustiva revisión de bibliografía, en la cual se incluyeron diversos tipos de fuentes informativas, fue posible evidenciar que sólo existe un estándar que estudia y analiza la gestión de portafolios en profundidad y este es el estándar de gestión de portafolio del PMI. Por lo tanto, se concluye que hasta hoy no se ha desarrollado una base teórica o metodológica que aborde el proceso de medición de madurez en la gestión de portafolios en las organizaciones a escala mundial, con excepción del trabajo realizado en el marco del PMI.

Dada la incorporación de un plan estratégico definido y documentado, en el que las organizaciones definen aspectos relevantes como la misión, la visión, los objetivos, las metas y los indicadores en un periodo de tiempo determinado, es posible concluir que las organizaciones que fueron seleccionadas para la aplicación de la presente investigación son maduras en lo que respecta a planeación estratégica, lo cual fortalece, además, su nivel, mediante la actualización y el ajuste constante del plan estratégico a medida que perciben cambios en su entorno.

También es posible concluir que, en general, las organizaciones cuentan con las bases necesarias para el desarrollo de procesos en torno a la gestión de portafolios; no obstante, la ausencia de un proceso de documentación de la visión, los

objetivos, las metas, los indicadores, las políticas y la estructura del portafolio de las organizaciones hace que no se cumpla con un plan de gestión estratégica de éste. Lo anterior generará una serie de dificultades significativas al implementar otros procesos de portafolio, ya que no existe una ruta definida para su gestión. Además, el hecho de que estas prácticas no se encuentren documentadas dificulta el monitoreo y el control de sus procesos, así como la divulgación de esta información a otros miembros claves de la organización y a nuevos colaboradores. La falta de documentación de dichas prácticas genera un riesgo de pérdida de información para la organización.

De igual forma, pocas organizaciones definen y documentan un plan para gestionar las comunicaciones del portafolio, en donde se establezca cómo se identificarán los interesados, cómo se establecerá la comunicación entre los involucrados de acuerdo con sus necesidades y qué canales serán los más adecuados para el intercambio de información. Debido a esto, las organizaciones no podrán establecer estrategias de intercambio de información entre los interesados del portafolio; tendrán dificultades para definir las necesidades de comunicación, establecer los requisitos de comunicación e identificar los destinatarios de la información asociada con el proceso de gestión del portafolio.

Por otro lado, ya que algunas organizaciones no cuentan con una estructura para gestionar los riesgos asociados al portafolio, son vulnerables a la materialización de riesgos en los componentes del portafolio, lo que conduce, además, al desaprovechamiento de oportunidades potenciales para el negocio. Lo anterior generará una dificultad para establecer procesos de control y monitoreo de riesgos.

Finalmente, en cuanto al MMGPf, es posible afirmar que abre la puerta a la evaluación y a la medición de la madurez organizacional en gestión de portafolio. Aunque en este caso se realizó a un grupo selecto de empresas colombianas, este diagnóstico se convierte en un punto de partida para que otras empresas inicien el proceso de medición por medio de herramientas como el *benchmarking*, incorporando en sus estrategias organizacionales diferentes procesos que permitan situarse en la escala de madurez en gestión organizacional de portafolios y, por supuesto, ascender progresivamente a través de lo aprendido.

El MMGPf es una herramienta que se ha diseñado para evaluar diferentes perfiles empresariales, en este sentido, la diversidad de las organizaciones y de sus portafolios confirma que el mismo puede ser aplicado a compañías e industrias de diferentes campos empresariales. Por lo tanto, la herramienta está diseñada para adaptarse a las diferentes necesidades organizacionales, si de gestión de portafolios se trata.

Recomendaciones

Se recomienda que las organizaciones generen un plan de gestión de portafolio determinado y documentado, en el que se establezcan la definición y la documentación de la visión, los objetivos, la estructura, las metas y los beneficios del portafolio, y se incluyan la política, los criterios de priorización, los supuestos, las restricciones, las dependencias claves y, finalmente, la tolerancia al riesgo.

De igual forma, es imperativo que dentro de la creación de un portafolio exista un seguimiento de su aplicación. Esta recomendación es relevante, ya que la mayoría

de las organizaciones no llevan a cabo evaluaciones de las competencias de sus colaboradores en gestión de portafolio. Por esta razón, no es posible establecer las competencias que debe desarrollar cada uno de ellos, las cuales deben apuntar a que la organización incremente su nivel de madurez y el portafolio de la organización genere valor. Es así como las organizaciones que no cuenten con un plan de carrera definido tendrán dificultades tales como falta de motivación del personal, aumento en los niveles de rotación, falta de compromiso, falta de fidelización y desarrollo del personal encargado del portafolio.

Por otro lado, conviene desarrollar un plan de desempeño de portafolio a partir del cual se establezcan factores como la definición del valor del portafolio, de qué forma se mide y se reporta, con qué indicadores se realizarán las mediciones (alcance, tiempo, costo, recursos y beneficios), quién será designado para medir el desempeño y cómo se optimizará la demanda del recurso contra la capacidad.

Por otra parte, es imperativo desarrollar un plan de comunicaciones del portafolio, pues a través de esta estrategia será posible identificar a los interesados, así como los roles y las responsabilidades; se generarán dinámicas comunicacionales entre los involucrados, se definirá cómo se recolecta y cómo se almacena la información, se producirán canales de intercambio de información y se establecerá un ritmo frecuente de la misma. De igual forma, es esencial generar un plan de gestión de riesgos asociados al portafolio, debido a que por medio de él es posible identificar riesgos, analizarlos desde los puntos de vista cualitativo y cuantitativo, generar un método de evaluación de riesgos, así como de control y monitoreo y, finalmente, organizar y estructurar planes de acción frente a riesgos, los cuales le permitirán a la organización responder de manera efectiva ante ellos.

Finalmente, es posible decir que el MMGPf puede ampliarse y ser utilizado en organizaciones diferentes de las que conforman el grupo de interés de PMO de Bogotá, que es objetivo de estudio y aplicación en la presente investigación. No obstante, para que ésta sea válida, se requiere un incremento significativo en el número de organizaciones que conforman la muestra y la inclusión de componentes adicionales que permitan complementar las áreas de evaluación del modelo.

REFERENCIAS

- Arce, S. & López, H. (2010). Valoración de la gestión de proyectos en empresas de Bogotá. *Revista EAN*, 69, pp. 60-87.
- Axelos. (2013). Portfolio, Programme, and Project Management Maturity Model (P3M3). Recuperado de <https://www.axelos.com/best-practice-solutions/p3m3>.
- Betancourt, C. M., Pinzón, I. & Posada, J. S. (2014). Experiencias de implementación de PMO en empresas de la ciudad de Medellín. *Revista EIA*, 11(21), pp. 133-143.
- Dai, C. X. & Wells, W. G. (2004). An exploration of project management office features and their relationship to project performance. *International Journal of Project Management*, 22 (7), pp. 523-532. Recuperado de <http://doi.org/10.1016/j.ijproman.2004.04.001>.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (1991). *Metodología de la investigación*. Montreal: Mc Graw-Hill.
- J. Kent Crawford. *Project Portfolio Management Maturity Model (PMM)*.
- Kerzner, H. (2001). *Strategic planning for project management using a project management maturity model*. New York: Wiley.
- Maylor, H., Brady, T., Cooke-Davies, T. & Hodgson, D. (2006). From projectification to programmification. *International Journal of Project Management*, 24(8), pp. 663-674. Recuperado de <http://doi.org/10.1016/j.ijproman.2006.09.014>.
- Nieto-Rodríguez, A. & Evrard, D. (2004). *Boosting business performance through programme and project management*. PwC. Sint-Stevens-Woluwe.

Project Management Institute. (2013a). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBOK) (5.a ed.). Newton Square: Project Management Institute, Inc.

Project Management Institute. (2013b). Organizational Project Management Maturity Model (OPM3). Newton Square: Project Management Institute, Inc.

Project Management Institute. (2013c). The Standard for Portfolio Management (3.a ed.). Newton Square: Project Management Institute, Inc.

Project Management Institute. (2014). Pulse of The Profession: el alto costo de un bajo desempeño. Newtown Square: Project Management Institute, Inc.

Solarte-Pazos, L. & Sánchez-Arias, L. F. (2014). Gerencia de proyectos y estrategia organizacional: el modelo de madurez en gestión de proyectos CP3M© V5.0. Innovar, 24 (52), pp. 5-18. Recuperado de <http://doi.org/10.15446/innovar.v24n52.42502>.

Daniel Alexander Gil Chaparro es Ingeniero Civil con mención de grado de honor y Magíster en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos con mención Cum Laude. Gerente y socio fundador de la empresa Grupo THEOS S.A.S., con más de 6 años de experiencia en el desarrollo y ejecución de proyectos de Infraestructura para el sector público y privado en el departamento de Casanare.

Sergio Fernando Ojeda Mesa es Ingeniero Civil con mención de grado de honor y Magíster en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos con mención Cum Laude. Más de 6 años de experiencia, principalmente en proyectos inmobiliarios, estructuración técnica, comercial y económica, y en la evaluación, desarrollo, ejecución y gerencia integral de proyectos.

Nelson Rodríguez Silva es Ingeniero Civil y Magíster en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos. Director Ejecutivo y Socio fundador de la empresa ZITIO CONSTRUCCIONES S.A.S. Más de 6 años de experiencia en la planeación y ejecución de proyectos de vivienda y comercio, así como en la estructuración de negocios y análisis financiero de proyectos. Actualmente es candidato a Magister en Finanzas de la Facultad de Administración en la Universidad de los Andes.

Martha Edith Rolón Ramírez es Ingeniera de Sistemas y *Project Management Professional* PMP® (PMI). Más de 20 años de experiencia liderando y participando en proyectos de TI y de Mejora de Procesos de negocios. Consultora en formulación de proyectos e implementación de herramientas para la gerencia de proyectos, gestión de programas y portafolios. Ha sido responsable del diseño e implementación de oficinas de proyectos con alcance corporativo, así como de la gestión del portafolio de numerosos y variados proyectos de grandes compañías. Ha participado como conferencista del PMI Capítulo Colombia en temas relacionados con gerencia de PMO. Es miembro activo del PMI® Project Management Institute. Vicepresidente de Desarrollo y Educación, y miembro de la Junta Directiva del PMI Capítulo Colombia para el periodo 2016-2018. Se desempeñó como gerente del proyecto de III Premio Nacional de Interventoría por parte de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, para la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI). Actualmente es Directora de la Unidad de Proyectos y Profesora de Planta de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.