

# Diagnosis of the maturity of project management in the construction sector in the city of Cartagena

Jorge Carazo, MSc<sup>1</sup>, Padrón Raúl, MSc<sup>2</sup>, and Gualdrón Carlos, MSc<sup>3</sup>  
carazo-c@hotmail.com<sup>1</sup>, rpadron@utb.edu.co<sup>2</sup>, cgualdron@utb.edu.co<sup>3</sup>;  
Universidad Tecnológica de Bolívar, Colombia

*Abstract— This research contributes to the solution from the evaluation of project management in the sector of civil and metal-mechanical works in the city, by determining the level of maturity of the sector, identifying its strengths and weaknesses that serve to starting point for the subsequent improvement of the civil and metalworking sector in the management of their projects. It is stated that one of the possible reasons for the constant closure of civil works and metalworking companies and a high rate of failed projects is due to the low level of maturity in project management.*

**Keywords:** *Maturity-Model, Project Performance, OPM3, Construction Projects*

Digital Object Identifier (DOI):  
<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2020.1.1.551>  
ISBN: 978-958-52071-4-1 ISSN: 2414-6390

# Diagnóstico de la madurez de la gestión de proyectos en el sector la construcción en la ciudad de Cartagena

Jorge Carazo, MSc<sup>1</sup>, Padrón Raúl, MSc<sup>2</sup>, and Gualdrón Carlos, MSc<sup>3</sup>

carazo-c@hotmail.com<sup>1</sup>, rpadrón@utb.edu.co<sup>2</sup>, cgualdrón@utb.edu.co<sup>3</sup>; Universidad Tecnológica de Bolívar, Colombia

**Abstract:** *This research contributes to the solution from the evaluation of project management in the sector of civil and metal-mechanical works in the city, by determining the level of maturity of the sector, identifying its strengths and weaknesses that serve to starting point for the subsequent improvement of the civil and metalworking sector in the management of their projects. It is stated that one of the possible reasons for the constant closure of civil works and metalworking companies and a high rate of failed projects is due to the low level of maturity in project management.*

**Key words:** *Maturity-Model; Project-Performance; OPM3; Construction Projects*

## I. INTRODUCCIÓN

Cartagena se ha consolidado como un destino de inversión clave para Colombia, hoy en día es la única ciudad industrial en el país que cuenta con un puerto de talla mundial y que ofrece excepcionales ventajas competitivas. Adicionalmente fue seleccionada entre 481 ciudades del continente como la ciudad con la mejor estrategia para la atracción de inversiones de América en el ranking ciudades americanas del futuro 2017-2018, publicado por la revista FDI Magazine del Financial Times. De acuerdo con cifras de Invest in Cartagena, el sector industrial genera cerca del 5% del PIB industrial del país y Cartagena es reconocida como el destino con mayor inversión industrial en la región durante los últimos 5 años.

Por ello invertir en la gestión de proyectos con el objetivo de obtener el éxito de estos, sería de gran importancia para la optimización de los recursos invertidos en esta ciudad y la maximización sus beneficios. [1]

A través del tiempo se ha evidenciado que la aplicación de las buenas prácticas en la dirección de los proyectos logra brindar un mayor control sobre los procesos de las organizaciones, especialmente en cuanto a la aplicación de aquellos conocimientos, herramientas y técnicas hacia los proyectos, permitiendo así una mayor coordinación y con ello la eficacia en los procesos para obtener el éxito de los proyectos.

Se busca que esta investigación sirva como elemento de entrada para la implementación de metodologías en gestión de proyectos en el sector de las obras civiles y metalmecánicas, para lograr obtener mayores beneficios económicos del mercado, obtener una ventaja competitiva, generando mejores tiempos de respuesta cumpliendo con los requisitos exigidos por los patrocinadores, logrando así los objetivos estratégicos del sector industrial lo que posteriormente se traducirá en desarrollo para el país.

La disciplina de gestión de proyectos brinda metodologías inspiradoras como son los modelos de madurez organizacional que aportan un conjunto estructurado de buenas prácticas, herramientas de medición y criterios de análisis, que permiten identificar las capacidades que una empresa tiene en dirección

de proyectos y compararlas con estándares internacionales para así mediante un proceso de mejoramiento continuo elevar la eficiencia en el desempeño de los proyectos.

Además, con esta metodología se espera que las organizaciones que la implementen mejoren progresivamente las calificaciones en las evaluaciones de desempeño de los proyectos que se estén desarrollando, obteniendo resultados determinantes y definitivos que logren la asignación de nuevos contratos por parte de los clientes, además de impulsar la cultura de proyectos.

## II. ANTECEDENTES

La industria de las obras de construcción ha sido criticada por ser ineficiente, derrochadora, una industria de alto riesgo / baja ganancia y "atrasado" en general, en comparación con algunas otras industrias importantes. La literatura de gestión de proyectos ha mostrado muchos ejemplos de los excesos de tiempo, baja productividad, problemas de seguridad y problemas de calidad en proyectos de construcción. [2]

En la ciudad de Cartagena se muestran muchos casos de proyectos de obras civiles y metalmecánicas que presentaron desfase en tiempo, costo y calidad, como son el sistema de transporte Transcribe, el Túnel de Crepo, el puente Heredia, la vía perimetral, etc, sumado a esto, contratistas de la ciudad que participaron en algunos de estos proyectos han presentado dificultades tales como CDI, constructora Ingracom, HyH y arquitectura, esto sugiere que algo está pasando en los ejecutores de proyectos de construcción en la ciudad de Cartagena.

Para ser más concreto, el túnel de crespó presentó graves infiltraciones de agua dentro del túnel lo que se pudo deber a debilidades en la gestión de la calidad y riesgos. El caso Transcribe, el cuál tardó 10 años más para que los buses articulados empezaran a rodar por las calles, se calcula que tuvo un costo real de entre \$600.000 COP y \$700.000 COP millones, mientras que el costo planeado en sus inicios fue de \$350.000 COP millones, lo que indica una pobre planeación del proyecto y control del tiempo y de costos. El proyecto el emisario submarino, presentó un fatídico hecho, 4,3 kilómetros de tubería naufragaron en altamar cuando eran trasladados hacia la zona norte de Cartagena donde iban a ser instalados, presentándose varios años de retraso lo que evidencia un bajo nivel en la gestión de riesgos.

La construcción del edificio de 206 metros de altura, el cuál iba a ser la torre de apartamentos más grande del país, finalmente resultó ser un fracaso, después de presentar un avance del 70% de la construcción, tuvo que ser demolido debido a la inclinación causada por los fuertes vientos. Otros proyectos que presentaron baja calidad fueron las obras de construcción para los juegos centro americanos y del caribe,

Digital Object Identifier (DOI):

<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2020.1.1.553>

ISBN: 978-958-52071-4-1 ISSN: 2414-6390

para el que se calculan detrimento patrimonial estimado de \$238 millones de pesos. [3]

Las empresas que ejecutan proyectos de ingeniería de obras civiles y metalmecánicas en el sector industrial de Cartagena se enfrentan a entornos desconocidos, diferentes regulaciones, normas, aspectos culturales, demandas y reclamaciones por las partes interesadas, en fin, es alto el nivel de incertidumbres que se debe gestionar y como consecuencia, aumentan los malentendidos, sobrecostos y los riesgos para las organizaciones. Esto podría deberse a que las empresas ejecutoras de proyectos de obras civiles y metalmecánicas presentan bajos niveles de maduración en la gestión de proyectos, lo que ocasiona pérdidas debido a altos costos, incumplimiento en el tiempo, alcance y calidad, lo que genera insatisfacción en el cliente.

Otras variables que enfrentan hoy día los proyectos de construcción, además de los cambios turbulentos de las economías, son el activismo ambiental y social que conlleva a la necesidad de incluir la gestión ambiental, la gestión de seguridad y salud en el trabajo y la gestión de stakeholders como áreas de conocimientos, puesto, que son aspectos relevantes en los proyectos de esta naturaleza.

Como lo indica [4] en el artículo “Improving the risk quantification under behavioural tendencies” en el cual se resalta que los proyectos de construcción complejos son riesgosos debido a varias características y factores, por ello su gestión implica una evaluación de riesgos que esté sujeta a varias tendencias de comportamiento y se menciona que el cuerpo de conocimiento existente acerca del mismo carece de métodos apropiados para cuantificar estos efectos.

En la actualidad las empresas están administrando sus negocios por proyectos. El resultado ha sido una gran cantidad de información en la gestión de proyectos emergente de todas las áreas de la compañía. A medida que las compañías comienzan a reconocer el efecto favorable que la gestión de proyectos genera en el rendimiento del mismo, todo ese conocimiento se trata como propiedad intelectual. [5]

En los últimos años, el tema de la madurez de la gestión de proyectos organizacionales ha sido frecuentes en las conferencias y revistas científicas, dando como resultado que los modelos de madurez se duplicaron durante el transcurso del milenio. Dentro de dichas conferencias y revistas, los profesionales dieron en mayor medida respuestas positivas y algunas críticas en la literatura. Actualmente, el tema de la madurez ha sido punto de atracción para muchas organizaciones que, al mismo tiempo han hecho inversiones significativas en la aplicación de modelos de madurez con bajo retorno en la tasa de éxito lograda en sus proyectos. [6]

Sin embargo, cada vez más organizaciones han adoptado la gestión de proyectos como una estrategia clave para seguir siendo competitivas en el entorno empresarial. Los modelos de madurez tienen su origen en el campo de la gestión de la calidad total (TQM), en donde se maneja estratégicamente la mejora continua y por lo tanto, se requiere de una comprensión

profunda de la posición actual de una organización y dónde pretende estar en el futuro.

Los modelos actualmente disponibles varían en el número de niveles de madurez que describen y tendrán una variedad de títulos para cada nivel, por ejemplo, algunos modelos desarrollados presentan tienen 5 niveles:

- Nivel 1: inicio / conciencia / inicial*
- Nivel 2: desarrollo / enfoque / repetible / conocimiento*
- Nivel 3: completando / practicando / competencia / definido*
- Nivel 4: mantener / explotar / gestionar / excelencia*
- Nivel 5: abogando / transformando / optimizado.*

En algunos otros casos, también puede haber un Nivel 0: ¡desconocimiento! El nivel óptimo de madurez se reconoce por lo que es el nivel que entrega los objetivos estratégicos de la organización de manera más efectiva y eficiente, lo cual no necesariamente significa Nivel 5.

El CMM (Capability Maturity Model) primero se refiere a la gestión de proyectos en el nivel 2, donde el foco está en la repetitividad, y por lo tanto comienza en la definición de estándares para la gestión de proyectos. El PMMM (Project Management Maturity Model) lleva estos estándares al siguiente nivel de desarrollo definiendo un modelo separado para el proceso y la práctica de la gestión de proyectos.

PMMM fig. 1, ayuda a las organizaciones a abordar los aspectos fundamentales de la gestión proyectos, mejorar la probabilidad de un resultado de calidad, de obtener resultado exitoso y reducir la probabilidad de riesgos impactando negativamente los proyectos. Alcanzar una excelencia en la gestión de proyectos se puede lograr mediante el modelo PMMM el cual permite a la organización identificar qué pasos se deben tomar, cuáles actos deben llevarse a cabo y cuál es la secuencia para obtener resultados significativos y mensurables.

<b>Nivel 5</b>				
Mejora continua	<b>Nivel 4</b>			
	Evaluación comparativa	<b>Nivel 3</b>		
mejora de procesos		Metodología singular	<b>Nivel 2</b>	
	Procesos de control		procesos comunes	<b>Nivel 1</b>
		Definición de procesos		Lenguaje común
			Conocimiento básico	

Fig 1. Nivel de Madurez de la gestión de proyectos (PMMM),  
Fuente: (I. K. C. Demira, 2010)

En 2003, el Project Management Institute (PMI) propuso el OPM3® (Modelo de madurez para la gestión de proyectos), un modelo genérico de madurez. Este modelo ayuda a las organizaciones a desarrollar la capacidad de apoyar el proceso de empresas en la gestión de todos los proyectos, conectándolos con la estrategia empresarial, proporciona una evaluación

sistemática y un método de mejora para la organización de un solo proyecto a una cartera de proyectos. [7]

La evaluación de las prácticas reales usadas para administrar una serie de variables que caracterizan colectivamente la práctica en el proyecto, son base fundamental para la salud de un proyecto, la técnica que se encarga de la verificación recibe el nombre de PH-Check. Éste proporciona una imagen gráfica de la salud de un proyecto en el momento de la evaluación. Los resultados de la verificación de estado del proyecto se pueden correlacionar con los resultados obtenidos de las herramientas tradicionales de medición del progreso del proyecto. PH-Check se puede usar para la mejora continua de los procesos, herramientas y conjuntos de habilidades aplicadas para entregar el proyecto / programa bajo consideración. [8]

Mayumi Takey [9], propone un método de siete pasos para el mapa de competencias de gestión de proyectos, además, ayuda a evaluar y diseñar trayectorias de avance las cuáles se basan en desafíos y experiencias organizacionales. También, dicho enfoque metodológico mezcla literatura de revisiones con métodos de investigación cuantitativos y cualitativos.

Los datos del artículo mencionado anteriormente fueron recolectados en una gran empresa brasileña de ingeniería a través de documentos, entrevistas de eventos conductuales, encuestas de autoevaluación y análisis estadísticos. El método propuesto es simple, replicable y perspicaz para gerentes en todas las industrias y consiste en lo siguiente: una descripción de competencia y desempeño de criterios, un proceso de evaluación, un diagnóstico del nivel de competencia actual, la identificación de los niveles de competencia que diferencian en categorías profesionales, el establecimiento de perfiles esperados, un análisis de brechas y la asociación entre experiencia y competencia.

Son muchos los modelos de madurez que se han registrado en los últimos 20 años, cada uno con sus bondades y ventajas, pero dependiendo de la naturaleza de la organización y el tipo de proyectos que ejecuta así será el modelo a implementar, algunos de los más conocidos se presentan en la tabla 1. [10]

Nr	Acronym	Name	Owner
1	OPM3	Organizational Project Management Maturity Model	Project Management Institute (PMI)
2	P3M3	Portfolio, Programme, Project Management Maturity Model	Office of Government Commerce (OGC)
3	P2M	Project & Program Management for Enterprise Innovation (P2M)	Project Management Association of Japan (PMAJ)
4	PMMM	Project Management Maturity Model	PM Solutions
5	PPMMM	Project Portfolio Management Maturity Model	PM Solutions
6	PMMM	Programme Management Maturity Model	Programme Management Group
7	PMMM	Project Management Maturity Model	KLR Consulting
8	(PM)2	The Berkeley Project Management Process Maturity Model	Department of Civil Engineering University of California at Berkeley
9	ProMMM	Project Management Maturity Model	Project Management Professional Solutions Limited
10	MINCE2	Maturity Increments IN Controlled Environments	MINCE2 Foundation
11	PPMM	Project and Portfolio Management Maturity	PricewaterhouseCoopers (PWC) Belgium
12	CMMI	Capability Maturity Model Integration	Software Engineering Institute (SEI)
13	SPICE	Software Process Improvement and Capability dEtermination	Software Quality Institute Griffith University, Australia
14	FAA-CMM	Federal Aviation Administration - Integrated Capability Maturity Model	US Federal Aviation Administration
15	Trillium	Trillium	Bell Canada
16	EFCM	EFCM Excellence Model	European Foundation for Quality Management (EFQM)
17	COBIT	Control Objectives for Information and related Technology	Information Systems Audit and Control Association (ISACA)
18	INK	INK Managementmodel	Instituut Nederlandse Kwaliteit (INK)
19	ProjectProof	VA Volwassenheidsmodel	Van Aetsveld
20	PAM	Project Activity Model	Artemis
21	Project Excellence Model	The Project Excellence Model	Berenschot
22	PMMM	Project Management Maturity Model	International Institute for Learning (IIL) H. Kerzner

Tabla 1. Lista de modelos de madurez en gestión de proyectos. Fuente: T.J. Man, 2007

Con el fin de generar una maduración en la gestión de proyectos en las empresas, se han venido creando oficina de Gestión de Proyectos (PMO), la cual es una estructura organizacional formada con el fin de promover y mejorar la práctica de gestión de proyectos, mediante la adopción de metodologías apropiadas para alcanzar altos niveles de eficiencia y efectividad. En los últimos años, muchos autores han propuesto varios modelos y funciones de PMO [11]. La salud de un proyecto / programa en un momento dado se encuentra al evaluar las prácticas reales aplicada para administrar una serie de variables que caracterizan colectivamente la práctica de gestión en ese proyecto [12].

A continuación, se presentan criterios para la selección del modelo de maduración con el cual se realizará la aplicación de la evaluación a las empresas, tabla 2.

#### A. SELECCIÓN DE MODELO DE MADURACIÓN

Se le asignará una ponderación a cada criterio dependiendo de la importancia de éste para la investigación.

- Última actualización: Indica la actualización del modelo de madurez, demuestra continuidad del modelo en la actualidad. (Ponderación: 15pt)
- Número de versiones: Indica su mejoramiento continuo respecto a las exigencias del mercado. (Ponderación: 15pt)
- Áreas de aplicación: indica si el modelo evalúa en proyectos, programas y portafolio. (Ponderación: 5pt)
- Flexibilidad de aplicación: Indica la adaptación que presenta el modelo en diferentes campos de aplicación. (Ponderación: 15pt)
- Instrumento evaluación: Indica si posee o no un instrumento que ayude a medir el nivel de madurez de la organización y sus características. (Ponderación: 10pt)
- Niveles de madurez: Indica la cantidad de niveles de madurez y sus características respecto al tema tratado. (Ponderación: 5pt)
- Certificación: Indica si la organización ofrece un sistema de certificaciones para sus practicantes. (Ponderación: 5pt)
- Consultoría: Indica si el organismo del modelo dispone o no de consultoría. (Ponderación: 10pt)
- Nacionalidad: Infiuye en el reconocimiento del modelo en el país, así como la aplicación de sus prácticas. (Ponderación: 15pt)
- Maduración: Indica si el modelo propone un sistema para el aumento de nivel de madurez de la organización. (Ponderación: 5pt)

MODELO/CRITERIO	NIVEL DE MADUREZ	AREA	ORIGEN	VER.	AÑO
PMMM	Contempla cinco niveles de desarrollo de maduración. (Lenguaje, Conocimiento básico, metodología singular, evaluación y mejora continua)	Proyecto	EEUU	Segunda	2005
OPM3	Contempla cuatro niveles de desarrollo de maduración. (Estandarización, Medición, Control y mejora)	Proyecto, programa y portafolio	EEUU	Tercera	2013
(PM)2	Contempla cinco niveles de desarrollo de maduración. (Ad hoc, Planificación, Etapa de administrado, Etapa integrada y etapa de sostenimiento)	Proyecto	EEUU	Primera	2002
P3M3	Contempla cinco niveles de maduración. (procesos de conocimiento, proceso repetible, proceso definido, proceso gestionado y proceso de optimización)	Proyecto, programa y portafolio	REINO UNIDO	Tercera	2010
P2M	Contempla cuatro niveles de desarrollo de maduración. (Entradas, gerencia de proyectos, gestión de programas y segmentos de la gerencia de proyectos)	Proyecto	JAPON	Primera	2003

Tabla 2. Modelos de Maduración

Para la evaluación se hizo una reunión de juicio con expertos certificados en el área de Gerencia de Proyectos y estudiantes de maestrías en el área.

Como se evidencia en la tabla 3, los resultados muestran que el modelo OPM3 es el que recibe una calificación mayor, teniendo en cuenta que presenta ciertas ventajas respecto a los demás modelos, como por ejemplo se muestra como uno de los más actualizados y recientes lo cual indica que es un modelo que se ha reevaluado y corregido a partir de las exigencias del mercado para ofrecerle un mejor servicio a sus practicantes.

Este es un criterio de evaluación importante para esta investigación, pues se requiere de una herramienta de evaluación que se adapte a condiciones del mercado actual y a las organizaciones.

MODELO/CRITERIO	NIVEL DE MADUREZ	AREA	NAC.	VER.	AÑO	CERT.	CONSULT.	FLEX.	INST.	MAD	TOTAL
PMMM	5	4	5	4	3	3	5	5	5	5	80,9
OPM3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	81,45
(PM)2	5	4	4	2	1	3	3	5	4	4	79,35
P3M3	5	5	3	5	4	5	5	4	4	4	65,25
P2M	4	4	2	2	2	5	5	4	4	4	64,35

Tabla 3. Calificación del criterio de selección

El OPM3® posee un sistema de certificaciones y consultaría, lo cual se considera como un criterio importante para la solución de problemáticas, además, compara las actividades organizacionales con las Mejores Prácticas (BP), evaluándolas en el proyecto, programa y gestión de portafolio mediante el análisis de Capacidades. [7]

En cuanto a su sistema de evaluación, el OPM3® está organizado como un libro con información explicativa y una lista de mejores prácticas, las cuales se usan como medio para evaluar el estado de la organización en la gestión de proyectos identificando posibles problemas y deficiencias dentro de los proyectos. [7]

La nacionalidad del modelo es un aspecto importante, ya que influye en el reconocimiento y aplicación del mismo en las organizaciones del país. El modelo OPM3® está basado en las mejores prácticas adoptadas por el PMI, Instituto más reconocido en las organizaciones del país y en la ciudad de Cartagena, por lo cual seleccionar el modelo de madurez OPM3® se identificaría con organizaciones a evaluar, relacionado así de mejor forma sus procesos. Esto se comprobó posteriormente con la evaluación realizada, en donde los encuestados reconocían los procesos propuestos por el PMI para la gestión de proyectos.

### B. MODELO DE MADUREZ OPM3®

Teniendo en cuenta que el modelo seleccionado corresponde al modelo OPM3® del PMI, a continuación, una breve descripción de los procedimientos propuestos por el modelo para la aplicación de la evaluación en gestión de proyectos a las organizaciones. [13]

Este modelo propone un sistema de evaluación continuo a lo largo del proceso de maduración de la organización como se muestra en la figura 2. Ciclo modelo de madurez OPM3® a continuación:

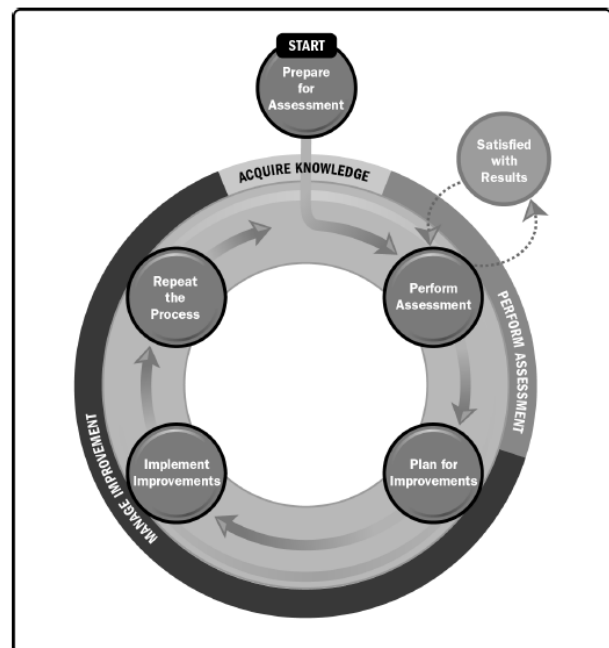


Fig 2. Ciclo modelo de madurez OPM3  
Fuente: Project Management Institute, 2013.

### III. MÉTODOS Y MATERIALES

El marco metodológico corresponde a una investigación descriptiva usando como marco de referencia los modelos de madurez organizacional más conocidos en el mundo, aplicados a una muestra representativa de empresas del sector industrial de la ciudad de Cartagena, usando como instrumentos para la recolección de información la entrevista, la encuesta y los grupos focales. La metodología de este proyecto de investigación se dividió en cuatro etapas con el objetivo de recopilar gran cantidad de información de forma ágil y veraz como se muestra a continuación:

#### A. PLAN PARA EL DIAGNOSTICO

Inicialmente se desarrolló un plan para la realización del diagnóstico, en el cual se definió el modelo a utilizar, las variables a medir y las herramientas a utilizar, con ello se diseñó una encuesta la cual valoró la aplicación de las buenas prácticas de determinada organización. Algunas de las variables a evaluar son las siguientes:

- Uso de herramientas y técnicas de la gestión de proyectos.
- Aplicación de los procesos dentro de las áreas de conocimiento de la gestión de proyectos.
- Aplicación de la metodología de la gestión de proyectos en la organización.
- Gestión del conocimiento y tratamiento de las lecciones aprendidas. [14]
- Desarrollo del equipo de proyectos.
- Habilidades y competencias en el gerente de proyectos.

Se definió como metodología la investigación cuantitativa, para lo cual se tomó el instrumento del OPM3®, en donde se evaluó la aplicación de las mejores prácticas de la gestión de proyectos en el nivel de estandarización y facilitadores organizacionales. Este instrumento propone un sistema de puntuación de uno a cuatro, donde el valor uno significa que la mejor práctica no ha sido implementada y cuatro para aquella mejor práctica que se aplica en su totalidad.

Se diseñó encuesta con 84 mejores prácticas, en donde los encuestados responderán sobre las siguientes opciones:

- No implementada
- Parcialmente implementada
- Aplica plenamente
- Aplica en totalidad

La encuesta fue enviada a 20 empresas de la ciudad de Cartagena de forma digital por correo electrónico en donde los encuestados seleccionaron las opciones, completando así la encuesta.

#### B. APLICACIÓN DEL DIAGNÓSTICO A ORGANIZACIONES EJECUTORAS DE PROYECTOS

En esta etapa se realizó un conteo de empresas de obras civiles y metalmecánicas en el sector industrial de la ciudad de

Cartagena de aproximadamente 200 empresas. Se aplicó un muestreo no probabilístico tipo opinático, en el cual se seleccionaron las 20 empresas representativas del sector.

Para ello, se seleccionaron empresas que se encontrarán en la capacidad de ejecutar proyectos de obras civiles y metalmecánicas en la industria, que tuviesen experiencia en la gestión de proyectos y que contaran con el personal calificado en la materia, capaces de reconocer la implementación de las mejores prácticas en su empresa y con ello responder a la encuesta. En su mayoría se logró encuestar a dueños de empresa, gerentes de proyectos y coordinadores de proyectos.

#### C. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA

Posterior a la aplicación de la encuesta, se obtuvieron los siguientes resultados:

- Resultados por pregunta, aquí se pudo identificar el grado de aplicación de cada una de las mejores prácticas dentro de las organizaciones. Se resaltan aquellas prácticas que presentaron menor y mayor aplicación.
- Resultados por empresas, aquí se evaluó la aplicación de las mejores prácticas de estandarización y facilitadores organizacionales de cada una de las empresas estudiadas de forma independiente, lo que finalmente se tradujo en el nivel de maduración de la organización. Se consideró una amplia experiencia en el mercado para aquellas empresas que tuvieran más de 20 años en la industria y empresas de menor experiencia, es decir, aquellas empresas que tuvieran menos de 20 años.
- Resultados generales, aquí se evaluó la aplicación de las mejores prácticas de estandarización y facilitadores organizacionales del conjunto de las empresas encuestadas, lo que se tradujo en el nivel de maduración general del sector. Además, se evaluó el desempeño de las organizaciones dentro de las áreas de conocimiento, y se identificó el área que presentó mayor y menor maduración. De igual forma se realizó para los grupos de proceso.

#### D. NIVEL DE MADURACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

Se determinó el nivel de maduración basados en el modelo OPM3, tabla 4, en donde asignó una puntuación al grado de aplicación de las buenas prácticas de la siguiente forma:

3 - Mejores prácticas, completamente implementadas y constantemente usadas.
2- Mejores prácticas, completamente implementadas, pero no constantemente usadas.
1- Mejores prácticas parcialmente implementadas.
0- Mejores prácticas no implementadas.

Tabla 4. Método de puntuación de medidas variables OPM3

Posteriormente se definió una escala de gradación a partir de la asignación de la puntuación indicada en la tabla 4, donde el 100% corresponde a la calificación más alta en las mejores prácticas. Finalmente, se le asignó un grado de madurez acorde con la escala propuesta que va desde muy baja a muy alta como se muestra en la tabla 5.

Valor porcentual	Grado de madurez organizacional en gestión de proyectos
0-17%	Muy baja
18%-33%	Baja
34%-50%	Intermedia baja
51%-66%	Intermedia alta
67%-83%	Alta
84%-100%	Muy alta

Tabla 5. Escala Grado de madurez organizacional de la gestión de proyectos

#### IV. RESULTADOS

A continuación, se muestran los resultados obtenidos del conjunto de empresas encuestadas, en las cuales se presenta el porcentaje del grado de aplicación de las buenas prácticas de la muestra tomada. Además, se exponen los resultados clasificados por buena práctica estandarizada y prácticas referidas a los facilitadores organizacionales.

Adicionalmente se exhiben dos gráficas más, en las cuales se muestra el porcentaje de aplicación de las buenas prácticas por grupos de proceso y por área de conocimiento. De ese grupo se presenta un análisis de las particularidades que tuvieron el mejor y peor desempeño.

- De la fig 3 se concluye que, en promedio, el 14% de las organizaciones aplican plenamente las buenas prácticas de la gestión de proyectos y un 16% no tiene implementado absolutamente nada en el nivel de estandarización.

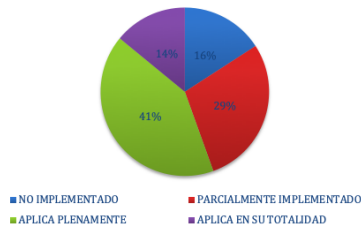


Fig 3. Resultados de acuerdo con el grado de aplicación de buena práctica- Estándar general

- La fig 4 muestra que en promedio el 14% de las organizaciones aplican plenamente las buenas prácticas en el nivel de facilitadores organizacionales y el resto lo tiene implementado parcialmente o no tiene nada.



Fig 4. Resultados de acuerdo con el grado de aplicación de buena práctica- Facilitadores organizacionales

- Resultados de acuerdo con grupos de procesos:

Con relación a los grupos de procesos, se concluye que los grupos de proceso de menor maduración son la ejecución y el cierre del proyecto con porcentajes de implementación de 19% y 18% respectivamente, fig 5.

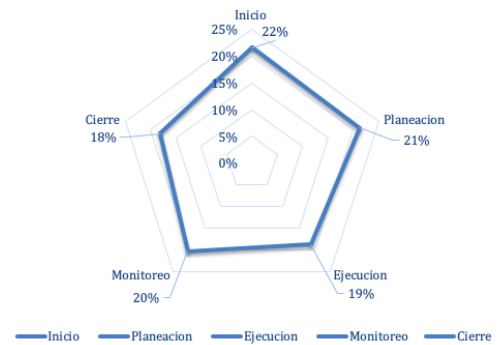


Fig 5. Resultados de acuerdo con grupos de procesos

- Resultados de acuerdo con áreas de conocimiento:

Las áreas de conocimiento en su mayoría están críticas con relación al grado de madurez, siendo la gestión de riesgos, las comunicaciones y los interesados las de menor grado de implementación, fig 6.

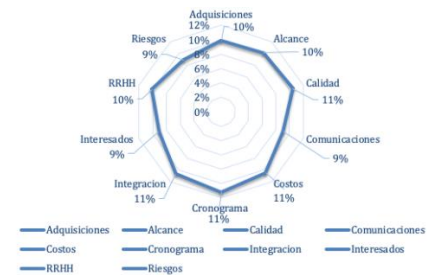


Fig 6. Resultados de acuerdo con áreas de conocimiento

De los resultados por pregunta se pueden destacar los siguientes hallazgos:

- Se presenta un buen desempeño en la identificación de riesgos obteniendo un 45% de aplicación, pero se presenta bajo desempeño en el análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos, así como en la planificación de la respuesta y control de los mismos, obteniendo porcentajes muy bajos para la implementación parcial.
- Se identifican deficiencia en los procesos de gestionar la participación de los interesados y el control de interesados, mostrando que un 64% tienen implementación parcial o no tiene nada implementado.
- Se presenta una baja aplicación para el proceso de gestión de las comunicaciones (18%), con un porcentaje mayor para la implementación parcial. Este resultado, junto con la deficiencia mostrada en la gestión de los interesados puede desencadenar en la formación de conflictos entre los interesados lo que afecta el desarrollo del proyecto.

- En cuanto a los facilitadores organizacionales se identifica bajo desempeño en el entrenamiento al personal, así como en la evaluación del rendimiento, presentándose un mayor desarrollo en la implementación parcial. Además, se identifica el desconocimiento del código de ética de la gestión de proyectos en las organizaciones, donde el 31,25% de las empresas no implementan y el 18,75% aplican parcialmente.
- Se evidencia buen desempeño en las áreas de conocimiento de la gestión del cronograma, donde el 55% lo aplica plenamente y el 25% lo aplica en su totalidad.
- El área de conocimiento de calidad presentó un buen grado de maduración, donde el 75% aplica de forma plena. Esto se puede deber a que en estas organizaciones en general se encuentran certificadas por entidades que hacen énfasis en cuanto al aseguramiento y control de la calidad.

Finalmente, el resultado del grado de maduración por empresas (se omite el nombre de la empresa por recomendaciones de confidencialidad) se presenta en la tabla 6:

Organización	Valor porcentual	Nivel de maduración
Empresa #1	83,33%	ALTO
Empresa #2	35,32%	INTERMEDIO BAJO
Empresa #3	33,73%	BAJO
Empresa #4	1,98%	MUY BAJO
Empresa #5	90,08%	MUY ALTO
Empresa #6	56,75%	INTERMEDIO ALTO
Empresa #7	66,27%	INTERMEDIO ALTO
Empresa #8	36,51%	INTERMEDIO BAJO
Empresa #9	37,30%	INTERMEDIO BAJO
Empresa #10	41,27%	INTERMEDIO BAJO
Empresa #11	76,59%	ALTO
Empresa #12	57,14%	INTERMEDIO ALTO
Empresa #13	52,78%	INTERMEDIO ALTO
Empresa #14	49,21%	INTERMEDIO BAJO
Empresa #15	57,94%	INTERMEDIO ALTO
Empresa #16	36,5%	INTERMEDIO BAJO
Empresa #17	63,89%	INTERMEDIO ALTO
Empresa #18	65,28%	INTERMEDIO ALTO
Empresa #19	76,39%	ALTO
Empresa #20	77,78%	ALTO

Tabla 6. Resultado del grado de maduración por empresas

De manera global, el resultado del nivel de madurez del conjunto de organizaciones encuestadas fue:

- Valor porcentual: 52,1%
- Nivel de madurez: Intermedio Alto

Este nivel intermedio-alto se puede deber a que las organizaciones seleccionadas a partir de la metodología planteada fueron las de mayor trayectoria en el sector y, por

tanto, presentan un nivel de maduración un poco mayor a las de la población, además que sus encuestados son personas con mucha experiencia en la gestión de proyectos.

Otra de las razones por las cuales se obtuvo este nivel de maduración es que solo se realizó evaluación de la gestión de proyectos, no se evaluaron a nivel de programas, ni de portafolio.

## V. CONCLUSIONES

Luego de realizar revisión de los diferentes modelos de madurez se concluyó que el modelo OPM3 fue el más adecuado para el desarrollo de esta investigación, puesto que se presenta como un modelo de madurez actualizado, lo que demuestra su modificación constante para el mejoramiento continuo del mismo. Además, este modelo proporciona una forma de evaluación sistemática, el cual se basa en la evaluación de las buenas prácticas del PMI (Instituto para la gestión de proyectos más reconocido del país).

Posterior a la selección del modelo, se realizó aplicación del mismo a las empresas de la ciudad de Cartagena que ejecutan proyectos en el sector industrial. Para ello se requirió generar una encuesta a partir de las mejores prácticas propuestas por el modelo y enviarlas a los representantes de cada empresa, en su mayoría dueños de empresa, gerentes y coordinadores de proyectos.

Luego de la aplicación de la encuesta se obtuvo un valor porcentual del 52,1% lo que indica un nivel intermedio alto y cercano al nivel intermedio bajo. Donde se presentó menor nivel de maduración fue en las áreas de riesgos, interesados y comunicaciones, y mejor desempeño en las áreas de cronograma, costos y calidad. Respecto a los facilitadores organizacionales se presentaron debilidades en cuanto se refiere a entrenamientos al personal en la gestión de proyectos y evaluaciones del rendimiento.

De acuerdo con los diferentes análisis realizados para cada una de las empresas se pudo concluir que las empresas con mayor experiencia en el mercado y que desarrollan proyectos de mayor tamaño, presentan un mayor nivel de madurez en la gestión de proyectos que las que presentan menor trascendencia. Por lo cual, se puede decir que una parte fundamental de las empresas sostenibles y competitivas en este sector depende de su desempeño en la gestión de proyectos, la cual para este caso fue evaluada respecto al modelo de maduración OPM3.

## VI. RECOMENDACIONES

En la presente investigación se identificaron las debilidades de la gestión de proyectos en el sector de las obras civiles y metalmecánicas que presenta el sector industrial, como se pudo analizar hay áreas de conocimiento en las cuales se muestra un buen desempeño como lo son la gestión del cronograma y la calidad, pero hay otras como la gestión de riesgos, interesados y comunicaciones las cuales durante el desarrollo del proyecto afectan a las demás, inhibiendo constantemente el éxito del proyecto. Se recomienda realizar



gestión sobre los riesgos identificados, análisis cualitativo, análisis cuantitativo, planificar repuestas y realizar monitoreo sobre los riesgos.

Adicionalmente, implementar los diagramas de red para mejorar la programación de las actividades de los proyectos. Lo anterior, debe estar unido a una gestión sobre las comunicaciones de los proyectos, estandarizándolas, midiéndolas, controlándolas y mejorándolas.

Finalmente, recomienda ampliamente a las empresas que pertenecen al sector de las obras civiles y metalmecánicas que inviertan en entrenamientos al personal en la gestión de proyectos y que implementen modelos de maduración para su crecimiento, pues en este trabajo se concluye que hay una relación directa entre el nivel de maduración de determinada organización y su trascendencia y sostenimiento en el mercado.

## VII. REFERENCIAS

- [1] Caracol Radio, Caracol, «Cartagena, destino clave para la inversión industrial,» Caracol Radio, 09 08 2017., Cartagena, 2017.
- [2] «L. K. Z. A. Algan Tezel, «Current condition and future directions for lean construction in highways projects: A small and medium-sized enterprises (SMEs) perspective» *International Journal of Project Management*, 2017.».
- [3] J. García, «La historia de las obras fallidas en Cartagena,» *El Heraldo*, 15 05 2016.
- [4] M. J. T. H. A. M. U. Farooq, «Improving the risk quantification under behavioural tendencies,» *Dept. of Construction Engineering & Management*, 2017.
- [5] H. R. Kerzner, *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*, New York: John Wiley, 2013.
- [6] M. Görög, «A broader approach to organisational project management,» *International Journal of Project Management*, p. 1658–1669, 2016.
- [7] A. T. G. F. J. Á. P. D. Silvaa, «OPM3® Portugal Project: Analysis of Preliminary Results,» *Procedia Technology*, p. 1027 – 1036, 2014.
- [8] A. Jaafari, «Project and program diagnostics: A systemic approach,» *International Journal of Project Management*, pp. 781-790, 2014.
- [9] M. M. d. C. Sílvia Mayumi Takey, «Competency mapping in project management: An action,» *International Journal of Project Management*, 2014.
- [10] T. J. Man, «A framework for the comparison of Maturity Models for Project-based Management,» Utrecht University, Utrecht, 2007.
- [11] A. Monteiro, «Project management office models - a review,» *Procedia Computer Science*, pp. 1085-1094, 2016.
- [12] Project Management Institute, *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*, 2017.
- [13] Project Management Institute , «Organizational Project Management Maturity Model (OPM3),» *NewTown Square*, 2013.
- [14] L. E. Salgado, «Lecciones aprendidas en un proyecto,» *Centro de conocimiento del PMI*, 2011.
- [15] I. J. o. P. Management, «Current condition and future directions for lean construction in highways projects: A small and medium-sized enterprises (SMEs) perspective», 2017.
- [16] L. K. Z. A. A. Tezel, ««Current condition and future directions for lean construction in highways projects: A small and medium-sized enterprises (SMEs) perspective,» *Management, International Journal of Project*, 2017.