

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/319494939>

# Modelo de gestión de proyectos de la Universidad Eafit aplicados al sistema general de regalías en ciencia, tecnología e innovación

Article in *Revista Ciencias Estratégicas* · January 2016

DOI: 10.18566/rces.v24n36.a2

CITATIONS

3

READS

246

4 authors, including:



C.A. López C.

University of Antioquia

14 PUBLICATIONS 12 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Hacia una minería social y responsable en el municipio de Andes mediante procesos competitivos y amigables con el ambiente – Fase II. [View project](#)



Hacia una minería social y responsable en el municipio de andes mediante procesos competitivos y amigables con el ambiente [View project](#)

# **Modelo de gestión de proyectos de la Universidad Eafit aplicados al sistema general de regalías en ciencia, tecnología e innovación**

**Project management model at Eafit University applied to the general system of royalties in science, technology, and innovation**

**Modelo de gestão de projetos da Universidade Eafit aplicados ao sistema geral de regalias em ciência, tecnologia e inovação**

DOI: rces.v24n36.a2

Recibido: 01/04/2015

Aceptado: 01/10/2015

## **Carlos López Cañas**

Magíster en Gestión Tecnológica, Dirección de Investigación Universidad Eafit,  
Medellín, Colombia, clopezc3@eafit.edu.co

## **Ángela Sánchez Gómez**

Contadora Pública, Dirección de Investigación, Universidad Eafit,  
amsanche@eafit.edu.co

## **Ricardo Daniel Pardo**

Magíster en Gerencia de Proyectos, Dirección de Investigación Universidad Eafit,  
Medellín, Colombia, rpardo@eafit.edu.co

## **Sergio Zapata Aristizábal**

Magíster en Gerencia de Proyectos, Celsia, Medellín, Colombia,  
szapataa@eafit.edu.co

## **Modelo de gestión de proyectos de la Universidad Eafit aplicados al sistema general de regalías en ciencia, tecnología e innovación**

## **Resumen**

Las regalías son ingresos correspondientes a derechos que se causan a favor del Estado por la extracción de bienes naturales no renovables. Para la distribución equitativa de estos se creó en Colombia el fondo Sistema General de Regalías, que destina el 10% del presupuesto a inversiones en programas de ciencia, tecnología e innovación considerados como prioritarios por las regiones. La ejecución de los programas de regalías resulta compleja dado que en sus diversas fases de desarrollo deben concertarse múltiples actores, tales como las administraciones departamentales, municipales, el sector académico, el sector privado, las comunidades donde se ejecutarán los programas e igualmente las instancias de evaluación y supervisión de los proyectos, en especial el Departamento Nacional de Planeación y Colciencias en su función de secretaría técnica. Es en el marco de esta complejidad que se presenta en este trabajo la experiencia de la Universidad Eafit en el diseño de un modelo de Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) y los resultados parciales de su implementación en la ejecución de dos programas financiados con regalías, que evidenciaron la necesidad de estructurar un modelo de gestión para coordinar programas que requieren un nivel mayor de seguimiento y supervisión, para asegurar la administración responsable de recursos públicos bajo el esquema del sector privado, donde se lograron establecer canales de comunicación articulados y eficientes entre los interesados, de acuerdo con sus requerimientos. Este modelo fue ajustado con base en las áreas de conocimiento y los grupos de procesos de la guía propuesta por el PMI.

### **Palabras clave**

Sistema de Regalías, programas de ciencia, tecnología e innovación, Oficina de Gestión de Proyectos (PMO), desarrollo regional.

### **Clasificación JEL: D21, F01, L1, L2, M1**

## **Project management model at Eafit University applied to the general system of royalties in science, technology, and innovation**

## **Abstract**

Royalties are income from rights given to the state for the extraction of non-renewable natural resources. In order to guarantee the equal distribution of these funds, Colombia created the General System of Royalties, which allocates 10% of these investments toward science, technology, and innovation programs considered a priority by each region. Carrying out royalty programs is complex due to the fact that each development phase requires that multiple actors be in agreement, including regional and city administrative offices, the academic sector, the private sector, the communities where the programs will be conducted, and the project evaluation and supervision entities, namely the National Planning Department and Colciencias as technical secretariat. Within this complex framework, we present the experience of EAFIT University in the design of a Project Management Office (PMO) model and the partial results of the implementation of two programs funded with royalties, which evidenced the need to structure a management model to coordinate programs requiring a higher level of follow-up and supervision, thus ensuring a responsible management of public resources under the private sector scheme where efficient and articulated communication channels were established amongst those interested and in accordance with their requirements. This model was adjusted based on the areas of knowledge and process groups proposed by the PMI.

### **Keywords**

System of royalties, science, technology, and innovation programs, project management office (PMO), regional development

## **Modelo de gestão de projetos da Universidade Eafit aplicados ao sistema geral de regalias em ciência, tecnologia e inovação**

### **Resumo**

As regalias são ingressos correspondentes a direitos que se causam a favor do estado pela extração de bens naturais não renováveis. Para a distribuição equitativa destes se criou na Colômbia o fundo "Sistema Geral de Regalias", que destina 10% deste a investimentos em programas de ciência, tecnologia e inovação considerados como prioritários pelas regiões. A execução dos programas de regalias resulta complexo dado que em suas diversas fases de desenvolvimento devem concertar-se múltiplos atores, tais como as administrações departamentais, municipais, o sector acadêmico, o setor privado, as comunidades onde se executarão os programas e igualmente as instâncias de avaliação e supervisão dos projetos, em especial o Departamento Nacional de Planejamento e Colciencias em sua função de secretaria técnica. É sob o marco desta complexidade que se apresenta neste trabalho a experiência da Universidade Eafit no desenho de um modelo de Escritórios de Gestão de Projetos (PMO) e os resultados parciais em sua implementação na execução de dois programas financiados com regalias, onde se evidenciou a necessidade de estruturar um Modelo de Gestão para coordenar programas que requerem um nível maior de seguimento e supervisão, assegurando a administração responsável de recursos públicos sob o esquema do setor privado, onde se conseguem estabelecer canais de comunicação articulados e eficientes entre os interessados de acordo com seus requerimentos. Este modelo foi ajustado com base nas áreas de conhecimento e os grupos de processos da guia proposta pelo PMI.

### **Palavras-chave**

Sistema de Regalias, Programas de Ciência, Tecnologia e Inovação, Escritório de Gestão de Projetos (PMO), Desenvolvimento Regional.

## 1. Introducción

Colombia posee fuentes de recursos naturales no renovables, como los mineros y energéticos, de los cuales deriva ingresos fiscales o regalías que recibe el Estado por su explotación, a cargo tanto de las empresas estatales como de las privadas o mixtas. Con el propósito de alcanzar un mayor beneficio por los ingresos que provienen de estas fuentes, el Gobierno nacional estableció en el año 2011, a través del Acto Legislativo 5 del 2011, la figura del Sistema General de Regalías, que cuenta con varios fondos para captar estos recursos y distribuirlos de una forma más equitativa a regiones y subregiones (Bohórquez, 2013). Uno de estos fondos corresponde al de ciencia, tecnología e innovación, y financia programas de este tipo en el ámbito regional.

Para la ejecución de los programas de regalías, dada su mayor complejidad por tratarse de un conjunto de proyectos que deben encontrarse articulados, se hace importante la aplicación de metodologías de gestión de proyectos con un reconocimiento amplio por parte de los diferentes actores o *stakeholders* con los que interactúan (empresas, entes gubernamentales, otras universidades), siendo una de estas la de la gestión de los proyectos con los estándares del Project Management Institute —PMI—.

En algunos estudios adelantados en organizaciones que cuentan con oficinas de gestión de proyectos —PMO—, en comparación con otras que no poseen esta figura, se ha encontrado que el desempeño en la ejecución de los proyectos es en general más alto en las primeras con respecto a las últimas; además, un grupo importante de las organizaciones que las han implementado ha considerado esta figura como útil (Dai y Wells, 2004). [2]Las características de la PMO de Eafit para la ejecución de los proyectos de regalías se corresponde con la definida en la literatura

por algunos autores como de un nivel operacional, en el que se busca que los proyectos sean ejecutados de una forma eficiente (Desouza y Evaristo, 2006). Igualmente se pretende integrar el conocimiento derivado de los proyectos llevados a cabo de tal forma que este sea fácilmente accesible como fuente de las lecciones aprendidas.

En el caso de la Universidad Eafit, los procedimientos para la ejecución y la gestión de los proyectos de investigación, incluidos los del Sistema General de Regalías —SGR—, se agrupan en la Dirección de Investigación, para lo cual se estableció una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) que respondiera tanto a las necesidades de los clientes internos como a las de los externos (*stakeholders*), y que además promoviera un mejoramiento en el manejo de los recursos y de las fuentes de estos, la reducción del riesgo de fallas, el incremento del éxito en términos de los beneficios a lograr y un control de la ejecución con los tiempos definidos (Kutsch *et al.*, 2015).

Estructurar una PMO en las organizaciones se ha convertido en los últimos años en una importante estrategia para la ejecución de múltiples proyectos de forma simultánea, con lo cual se propende por el incremento del desempeño en la gestión de estos y la utilización de esta herramienta para reducir las posibilidades de falla en diferentes aspectos, siendo uno de ellos el financiero (Hobbs, Aubry y Thuillier). Es este uno de los factores que ha tomado relevancia con la ejecución de los proyectos con recursos del Sistema General de Regalías, dado que por tratarse de recursos públicos, lo que implica según las normas vigentes que deban estar presentes diferentes actores durante su ejecución, se hace necesario implementar una figura como la PMO, que conduzca a introducir nuevos procedimientos para una gestión más eficiente de estos y que se convierta en un factor para asegurar su éxito.

Este trabajo muestra la estructuración y el plan de implementación de una PMO en la Universidad Eafit, para la gestión de los proyectos de investigación, con una aplicación inicial a los del Sistema General de Regalías, para lo cual se plantea una metodología de seguimiento con base en los lineamientos del PMI que proporciona elementos para su control y su administración, así como la gestión del conocimiento de la información generada y el correcto manejo de los recursos asignados.

## 2. Problemática y objetivos

### 2.1. Problemática

Los estudios llevados a cabo mencionan algunos factores que se deben tener en cuenta para determinar el grado de éxito en la ejecución de los proyectos. Entre estos factores se encuentra el hecho de que finalicen en los tiempos estipulados, se cumpla con el presupuesto estimado y el alcance establecido; igualmente, que satisfagan los requisitos del cliente o los usuarios finales, además de los requerimientos de los financiadores, entre otros (Serrador y Turner, 2014). También se presenta la circunstancia de que, debido a una inadecuada gestión del conocimiento, algunas organizaciones tienden a repetir los errores de proyectos pasados en la ejecución de los nuevos, dado que algunas de las principales razones de las fallas en los proyectos pueden deberse a la falta de comunicación fluida y acertada entre los miembros de los equipos ejecutores.

En la Dirección de Investigación de la Universidad Eafit el número de proyectos de investigación se ha ido incrementando, y se desea gestionar y prevenir la ocurrencia de ciertos riesgos que se pueden presentar, como la ineficiencia en la ejecución y los reprocesos; también se busca mejorar la gestión

del conocimiento, que haya alineación estratégica con el plan de desarrollo de la universidad, evitar sobrecostos y cumplir con los requerimientos de los *stakeholders* (Pardo, 2014).

Se tuvo como propósito el diseño de una PMO en la Dirección de Investigación para administrar dos programas de investigación cofinanciados por el Sistema General de Regalías: 1. "desarrollar un programa de mejoramiento integral de procesos con base en la innovación, orientado al establecimiento, cultivo, beneficio y transformación del caucho natural obtenido en el Bajo Cauca antioqueño, con el fin de incrementar la productividad, competitividad y sostenibilidad de la cadena del caucho en la subregión con mayor producción cauchera del Departamento", y 2. "desarrollar la investigación agronómica, social y de procesos industriales, necesaria para impulsar el potencial agroindustrial regional de las especies oleaginosas higuierilla y sachá inchi, a través de un modelo de negocio inclusivo".

### 2.2. Objetivos

El alcance del proyecto es una propuesta de diseño de una PMO para administrar los proyectos de investigación cofinanciados pertenecientes al Sistema General de Regalías, para lo cual se planteó el siguiente objetivo: "diseñar una PMO para la Dirección de Investigación de la Universidad Eafit con el fin de gestionar proyectos, programas y portafolios: Caso proyectos de Regalías Caucho y Oleaginosas".

## 3. El Sistema General de Regalías en Colombia

De acuerdo con la Constitución Política de Colombia en el Artículo 360, modificado por el Art. 1º del Acto

Legislativo 005 de 2011, se define que las regalías corresponden a la explotación de un recurso natural no renovable que causará a favor del Estado una contraprestación económica, sin perjuicio de cualquier otro derecho o compensación que se pacte. Menciona además que mediante otra ley se determinarán la distribución, los objetivos, los fines, la administración, la ejecución, el control, el uso eficiente y la destinación de los ingresos provenientes de la explotación de los recursos naturales no renovables, precisando las condiciones de participación de sus beneficiarios. Igualmente, en el Artículo 361, modificado por el Art. 2º del Acto Legislativo 005 de 2011, se estipula que con los ingresos provenientes de las regalías que no sean asignados a los departamentos y municipios se creará un fondo nacional cuyos recursos se destinarán a las entidades territoriales en los términos que señale la ley. Estos fondos se aplicarán a la promoción de la minería, a la preservación del ambiente y a la financiación de proyectos regionales de inversión definidos como prioritarios en los planes de desarrollo de las respectivas entidades territoriales (Hernández, 2013). Entre los proyectos definidos como prioritarios se encuentran los de ciencia, tecnología e innovación. Este conjunto de ingresos, asignaciones, órganos, procedimientos y regulaciones constituye el Sistema General de Regalías.

Es importante mencionar que en el año 2010 se produce un cambio normativo en el sistema de regalías, inducido por diferentes factores, siendo uno de los principales argumentos el de la necesidad de adecuar las normas a un posible aumento tanto en la producción del sector minero-energético entre los años 2010 y 2020, como de los precios de estas materias primas en el mercado internacional, lo cual se traduciría en un incremento en los ingresos para las regiones productoras de estos recursos naturales por la mayor captación de impuestos y regalías. De esta forma se planteó la necesidad de crear un fondo

de ahorro que contrarrestara las prácticas que han tenido muchos gobiernos ante las bonanzas de la economía, pues dado un mayor ingreso de recursos, se tiende a aumentar el gasto y la deuda pública, pero al finalizar la bonanza por las caídas de la producción o de los precios, tanto nacionales como internacionales, el Estado se queda sin recursos para atender las necesidades básicas de la población (Hernández, 2013). Para hacer frente a estas prácticas y contar con mecanismos para darle un adecuado manejo a los ciclos de los ingresos minero-energéticos, se establece el Sistema General de Regalías —SGR— y con este, un fondo de ahorro con recursos provenientes de dichas prácticas que excedan el gasto para evitar de esta manera un desequilibrio fiscal que genere consecuencias negativas para el crecimiento económico a largo plazo.

Otro de los argumentos para la reforma al régimen de regalías fue el de utilizar los recursos para disminuir los índices de pobreza y aumentar la competitividad del país a través de su distribución con equidad en las diferentes regiones, principalmente las más pobres, donde se espera que este nuevo sistema contribuya a su mayor desarrollo, dado que el anterior no funcionó correctamente, debido a que los recursos se concentraron en pocos departamentos, no se invirtieron en proyectos de desarrollo primordiales para las regiones y los índices de calidad de vida no mejoraron sustancialmente a pesar de los grandes recursos transferidos a estas regiones productoras (Castillo, 2013). De esta forma, con la nueva legislación de regalías se buscó disponer de un ahorro para las épocas de escasez, contar con una mayor equidad regional, social e intergeneracional, mejorar la competitividad de las regiones y promover el buen gobierno.

En el año 2011, el Congreso aprueba el Acto Legislativo 005 de 2011 de reforma a la Constitución Política del país en los artículos 361 y 362, que permitió el

cambio del anterior régimen de regalías hacia el nuevo Sistema General de Regalías —SGR—, sobre el cual se expidió en los años siguientes una serie de normas que reglamentaron el manejo y la distribución de los recursos provenientes de la explotación de los recursos minero-energéticos. Este fue el origen de la Ley 1530 de mayo de 2012, Organización y Funcionamiento del Sistema General de Regalías (Benítez, 2013). Desde ese momento se han emitido otras normas, como leyes o decretos, por ejemplo la Resolución del Departamento Nacional de Planeación —DNP— 0252 de 2012, Metodología para formulación de proyectos de inversión financiados con recursos del SGR, Decreto 1075 de 2012, Reglamentación, organización y funcionamiento de los Órganos Colegiados de Administración y Decisión (OCAD), Decreto 0414 de 2013, que regula el Sistema de Monitoreo, Seguimiento, Control y Evaluación del Sistema General de Regalías (SGR) y la Resolución DNP 1450 de 2013; se adopta la metodología para la formulación y la evaluación previa de proyectos de inversión pública, entre otras.

Bajo la vigencia de esta ley se crearon los siguientes fondos para el manejo de los recursos provenientes de las regalías: Ciencia, Tecnología e Innovación —CTi— (cuenta con un porcentaje asignado del 10%); de Desarrollo Regional, de Compensación Regional y de Ahorro y Estabilización (Estupiñán, 2013). La creación del fondo CTi tiene como propósito incrementar la capacidad científica, tecnológica, de innovación y de competitividad de las regiones con la ejecución de proyectos que contribuyan a la producción, el uso, la integración y la apropiación del conocimiento en el aparato productivo y en la sociedad en general, en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo y los planes de las entidades territoriales.

El SGR está integrado por la Comisión Rectora, que dirige la política y evalúa su ejecución general, el

Departamento Nacional de Planeación, los ministerios de Hacienda y Crédito Público, y el de Minas y Energía, Colciencias y los Órganos Colegiados de Administración y Decisión —OCAD—, dos gobernadores de los cuales uno corresponderá a uno de los departamentos productores, elegido por los mismos, y el otro, elegido por la Asamblea de Gobernadores por un período de un año, también lo conforman dos alcaldes, de los cuales uno corresponderá a los municipios productores, elegido por los mismos, y el otro, elegido por la Asamblea de Alcaldes, igualmente por un período de un año, un senador y un representante a la Cámara que hagan parte de las Comisiones Quintas Constitucionales Permanentes de esta entidad y que sean elegidos por las respectivas Comisiones, por un período de un año, para que asistan a las reuniones como invitados especiales permanentes con voz, aunque sin voto (Hidalgo, 2013).

Los OCAD se constituyeron como uno de los instrumentos para implementar un sistema de monitoreo, seguimiento, control y evaluación de los proyectos y programas. Son los responsables de evaluar, viabilizar, aprobar y priorizar la conveniencia y la oportunidad de financiarlos. Igualmente, designan a los ejecutores del proyecto, quienes tendrán a su cargo la responsabilidad de su implementación y culminación con el presupuesto de inversión aprobado, con el fin de garantizar que los recursos invertidos generen impactos regionales y locales. Sus integrantes son miembros del Senado y de la Cámara, un representante del Gobierno nacional, Colciencias, el Departamento Nacional de Planeación, un representante de las comunidades étnicas, los ministerios de Tecnologías de la Comunicación y de Comunicaciones, de Educación y de Agricultura y Desarrollo Rural. Además, seis gobernadores de departamento, universidades públicas y privadas. En lo que respecta a las medidas de seguimiento y control, el SGR cuenta con un Sistema de Monitoreo, Seguimiento, Control y Evaluación

para la recolección, la consolidación, el análisis y la verificación de la información correspondiente a la administración de los recursos (Becerra, 2014). La Secretaría Técnica del OCAD la ejerce Colciencias, que se encarga de verificar el cumplimiento de los requisitos que establezca la Comisión Rectora del SGR para la aprobación de los programas, con criterios de pertinencia técnica y científica.

- Se tiene un objetivo bien definido
- Se realiza por medio de una serie de tareas interdependientes
- Se utilizan varios recursos
- Puede ser una tarea única o que se realiza una sola vez
- Se tiene al menos un cliente
- Se puede involucrar cierto grado de incertidumbre

## 4. Metodología PMI

### 4.1. Proyecto

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, un servicio o un resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos implica que estos tienen un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos, cuando el proyecto se termina porque sus objetivos no pueden ser cumplidos o cuando ya no existe la necesidad que le dio origen. Asimismo, se puede poner fin a un proyecto si el cliente o patrocinador desea terminar el proyecto (Project Management Institute, 2013).

Los proyectos son tareas especiales que escapan a la rutina de las actividades funcionales. Son también ciertos emprendimientos que se repiten pero que cada vez dan como resultado un producto o esfuerzo diferente a los anteriores (Amaru, 2009). Los proyectos tienen un principio y un fin programados y deben ofrecer un producto final singular.

Un proyecto es un esfuerzo para lograr un objetivo específico por medio de una serie particular de tareas interrelacionadas con la utilización eficaz de los recursos (Gido y Clements, 2008). Los siguientes atributos ayudan a definir el concepto de proyecto:

### 4.2. Dirección de proyectos

La guía PMBOK® define la dirección de proyectos como la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación y la integración adecuadas de los 47 procesos de la dirección de proyectos, agrupados de manera lógica, categorizados en cinco grupos de procesos (Project Management Institute, 2013). Estos cinco grupos de procesos son:

- Inicio
- Planificación
- Ejecución
- Monitoreo y control
- Cierre

### 4.3. Programa

Según la definición de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®), un programa se define como un grupo de proyectos relacionados, subprogramas y actividades de programas, cuya gestión se realiza de manera coordinada para obtener beneficios que no se obtendrían si se gestionaran de forma individual (Project Management Institute, 2013). Los programas pueden incluir ele-

mentos de trabajo relacionados que están fuera del alcance de los proyectos específicos del programa. Un proyecto puede o no formar parte de un programa, pero un programa siempre consta de varios proyectos. La dirección de programas consiste en la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a un programa para satisfacer los requisitos del mismo y para obtener unos beneficios y un control que no es posible obtener dirigiendo los proyectos de manera individual.

#### 4.4. Portafolio

Un portafolio consiste en proyectos, programas, subconjuntos de portafolio y operaciones gestionados como un grupo con el fin de alcanzar los objetivos estratégicos. Los proyectos o programas del portafolio no son necesariamente interdependientes ni están necesariamente relacionados de manera directa (Project Management Institute, 2013).

#### 4.5. Oficina de Dirección de Proyectos (PMO)

Una oficina de dirección de proyectos (PMO) es una estructura de gestión que estandariza los procesos de gobierno relacionados con el proyecto y hace más fácil compartir recursos, metodologías, herramientas y técnicas. Las responsabilidades de una PMO pueden abarcar desde el suministro de funciones de soporte para la dirección de proyectos hasta la responsabilidad de la propia dirección en la ejecución de los mismos (Project Management Institute, 2013).

Entre las funciones que una PMO puede asumir cuando es implementada en una organización se destacan (Aubry *et al.*, 2014):

- Coordinar las diversas actividades que se ejecutan dentro de los proyectos
- Apoyar en el incremento del desempeño de la organización a través de los proyectos
- Propender por el cumplimiento del plazo de ejecución de los proyectos
- Gestión de los *stakeholders* durante la ejecución de los proyectos
- Controlar los costos establecidos para los proyectos
- Contribuir a asegurar la calidad de los resultados esperados
- Gestión de los riesgos

Contar con una normalización de los procedimientos requeridos para la ejecución de los proyectos es uno de los beneficios de tener implementada una PMO, lo cual conduce a contar con personas capacitadas para el manejo de diversas herramientas para la gestión y el seguimiento de los proyectos, así como para sistematizar la experiencia y las lecciones aprendidas resultantes y que se podrían aplicar en nuevos proyectos.

Algunas investigaciones han mostrado que en diferentes tipos de empresa han existido a través del tiempo variadas formas organizacionales para gestionar y controlar los proyectos de investigación y desarrollo, aunque no necesariamente bajo el nombre de PMO (Artto *et al.*, 2011). No obstante, lo que se puede apreciar es que sí se presenta en los últimos años una tendencia a formalizar el establecimiento de este tipo de figuras con la asignación de roles y tareas específicas para la gestión de los proyectos en general y en particular los de I+D+i.

#### 4.6. Tipos de oficinas de dirección de proyectos

Existen diferentes modelos de PMO que se pueden implementar de acuerdo con las necesidades particulares de la empresa o institución con respecto a la administración de los diferentes tipos de proyectos, para lo cual la recomendación consiste en elegir la que mejor se adapte al esquema organizacional de esta. Algunos autores plantean tres modelos fundamentales de PMO que se enumeran a continuación (Casey y Peck, 2001):

1. Weather Station (Estación Meteorológica), una especie de PMO cuya misión esencial es emitir informes y métricas relacionadas con los proyectos y el programa de la PMO.
2. Control Tower (Torre de Control), ejerce un poco más de control sobre los proyectos, apoyando las diferentes etapas del ciclo de vida de estos. Incluso estandariza políticas y procedimientos para gobernar la planeación, la ejecución y la gerencia de proyectos.
3. Resource Pool (Fondo de Recursos), corresponde a un inventario de recursos disponibles para los jefes y gerentes de proyectos en su desarrollo y ciclo de vida.

Adicionalmente, las PMO deben generar valor agregado a la gestión administrativa de los proyectos mediante la utilización de herramientas como los indicadores clave del desempeño (KPI) (Sánchez y Robert, 2010).

#### 4.7. Niveles de madurez de una oficina de dirección de proyectos

Para definir el tipo de PMO que se requiere diseñar es necesario revisar las características de los niveles de madurez de una PMO. Algunos autores

definen cinco niveles de madurez que se describen a continuación (Gill, 2008):

- Oficina de proyectos: Dirige de forma básica un grupo de proyectos.
- PMO básica: Establece los roles y las relaciones esenciales de los proyectos, identifica los *stakeholders* de los proyectos.
- PMO estándar: Introduce una estructura de dirección de proyectos para su evaluación, implementa la estructura de los equipos y de otros grupos de apoyo a la PMO y a los proyectos.
- PMO avanzada: Integra la PMO con las líneas de negocio de la organización, coordina la PMO con los gerentes de proyectos y gestiona una más amplia participación de los *stakeholders*.
- Centro de excelencia: Analiza la efectividad de la dirección de proyectos de la organización, examina la efectividad de la estructura del equipo de proyectos, identifica las capacidades asociadas con la estructura actual.

### 5. Gestión de programas de regalías en ciencia, tecnología e innovación con la PMO de la Dirección de Investigación de la Universidad Eafit

#### 5.1. Metodología

La implementación de un modelo de gestión de proyectos y una PMO en la Universidad Eafit con base en los estándares del PMI surgió de la necesidad de contar con una herramienta que permitiera la admi-

nistración de los proyectos y programas que cada vez se presentan en una mayor cantidad, a la vez que con un grado mayor de complejidad y con un significativo incremento en los recursos públicos administrados, así como en los actores involucrados provenientes de organizaciones tanto públicas como privadas.

Este modelo de PMO fue planteado de acuerdo con las necesidades y los requerimientos propios, que la gestión de proyectos en la Dirección de Investigación posee. El modelo fue ajustado a siete áreas de gestión de la metodología PMI, esto es:

- Gestión de los contratos
- Gestión de los interesados y las comunicaciones
- Gestión del alcance y del tiempo
- Gestión del presupuesto
- Gestión de la calidad y los riesgos
- Gestión de las adquisiciones
- Gestión de la integración

Se observa cómo se agruparon algunas de las áreas del conocimiento del PMI, como se muestra en la figura 1, trabajándolas de manera integrada con el fin de ser más eficientes en la gestión (Zapata, 2014).

**Figura 1.** Áreas del conocimiento PMI con las cuales se ajustó el modelo de la Oficina de Gestión de Proyectos de la Universidad Eafit.



Fuente: Zapata (2014)

## 5.2. Diseño de la PMO)

### Misión de la PMO

La PMO de la Dirección de Investigación de la Universidad Eafit suministra apoyo en la implementación de metodologías para la estandarización de la gerencia de proyectos y programas; brinda asesoría permanente en la toma de decisiones, asegura el cumplimiento de los objetivos y entregables de los proyectos, y conserva la alineación de estos con los ejes estratégicos de la Universidad.

### Visión de la PMO

La PMO de la Dirección de Investigación será reconocida como un Centro de Excelencia, que suministre apoyo institucional a los grupos de investigación, para la gestión exitosa de proyectos.

### Objetivos de la PMO

- Monitorear y asegurar el cumplimiento del alcance, el tiempo, el costo, la calidad y los riesgos de los proyectos de acuerdo a los objetivos planteados.
- Verificar el cumplimiento de políticas, procedimientos y utilización de los instructivos en la gestión de los proyectos.
- Proporcionar recursos, metodologías, herramientas y técnicas para la ejecución de los proyectos.
- Transferir conocimiento y capacitar al personal en gestión de proyectos, metodologías, instructivos, técnicas y sistemas de información de proyectos.
- Proporcionar los lineamientos para la documentación de lecciones aprendidas para ser aplicadas en próximos proyectos.

- Generar reportes que permitan una oportuna y efectiva toma de decisiones para distintos niveles administrativos y académicos de la Universidad Eafit.
- Comunicar en tiempo real el avance de los proyectos mediante la utilización de métricas pertinentes (indicadores financieros, administrativos y técnicos), por medio de un sistema de información.
- Evaluar la capacidad instalada para la ejecución de proyectos.
- Realizar un mejor filtro de priorización de proyectos de acuerdo a los propósitos estratégicos de la Universidad.

## Procesos de la PMO

Los procesos recomendados de la PMO para su operación se describen en la tabla 1

### Declaración de autoridad de la PMO

- La PMO no decide sobre la suspensión y/o el cierre de los proyectos.
- La PMO desarrolla actividades de seguimiento, control y medición de los proyectos (tipo torre de control).
- No son competencia de la PMO el nombramiento o el cambio del personal de los proyectos.
- La PMO no asigna presupuesto a los proyectos.

### Personal de la PMO

En la tabla 2 se presentan los principales cargos definidos para la PMO de la Universidad Eafit.

### Métricas de la PMO

Se ha establecido un conjunto de métricas para evaluar los resultados y beneficios de la implementación

del modelo de PMO cuyas características se exponen a continuación.

- Las métricas de la PMO serán evaluadas un año antes y un año después de la implementación, de acuerdo al cumplimiento de los objetivos de los proyectos en los siguientes aspectos: alcance, tiempo, costo, alineación estratégica y estandarización.

**Tabla 1.** Procesos recomendados de la PMO

	Componentes asociados al proyecto de oleaginosas	Fecha de inicio Fecha final
1	Mejoramiento genético	21/08/2013 - 14/08/2017
2	Control nematodos	21/08/2013 - 13/01/2016
3	Modelo negocio inclusión social	21/08/2013 - 30/06/2016
4	Globla GAP, BPA, BPS/SA	01/03/2014 - 01/03/2015
5	Energía de biomasa	21/08/2013 - 13/01/2016
6	Prototipo harina Sacha Inchi	01/02/2014 - 01/05/2016
7	Torta higerilla	21/08/2013 - 01/10/2016
8	Biofertilizante nematocida	21/08/2013 - 01/02/2016
9	Obtención almendra Sacha Inchi	21/08/2013 - 13/01/2016
10	Obtención aceite	21/08/2013 - 30/07/2015
11	Aceite modificado higerilla	21/08/2013 - 10/08/2016
12	Saparación omegas	21/08/2013 - 13/01/2016
13	Snacks Sacha Inchi	21/08/2013 - 13/01/2015
14	Encapsulado Sacha Inchi	21/08/2013 - 13/01/2015
15	Oferta de tierras	01/01/2014 - 30/08/2016
16	Administración Eafit	21/08/2013 - 21/08/2017

Fuente: Pardo (2014)

- Se realizarán el diseño y la implementación de métricas para valorar, controlar y realizar un seguimiento al nivel de aceptabilidad de los productos y entregables de los proyectos, en sus aspectos administrativos, financieros y técnicos.
  - Se evaluarán cada año el desempeño, los conocimientos y la experiencia adquirida por el personal administrativo asociado a los proyectos.
- En la tabla 3 se exhiben las diferentes métricas establecidas para la PMO de la Universidad Eafit

**Tabla 2.** Personal de la PMO

Cargo	Tiempo de dedicación	Título	Experiencia
Coordinador PMO	100%	Profesional con maestría en proyectos	3 años en ejecución de proyectos
Analista PMO	100%	Profesional con conocimientos en teoría de proyectos	1 año en ejecución de proyectos
Analista PMO	100%	Profesional con conocimientos en teoría de proyectos	1 año en ejecución de proyectos
Practicante PMO	100%	Estudiante con conocimientos en teoría de proyectos	N.A.

Fuente: Pardo (2014)

**Tabla 3.** Grupo de métricas definidas para la PMO

No.	Nombre del indicador	Tipo	Proceso	Fórmula	Unidades	Meta	Frecuencia de medición
1	Alcance de los proyectos	Eficacia	Seguimiento y control	Número de proyectos que no lograron el alcance total/Número total de proyectos	Porcentaje %	80%	Semestral
2	Tiempo de los proyectos	Eficiencia	Seguimiento y control	Número de proyectos en desfase de cronograma/Número total de proyectos	Porcentaje %	80%	Semestral
3	Costo de los proyectos	Eficiencia	Seguimiento y control	Número de proyectos que ejecutaron el total del presupuesto/Número total de proyectos	Porcentaje %	90%	Semestral
4	Cierre de los proyectos	Eficacia	Seguimiento y control	Número de proyectos finalizados con acta de liquidación/Número total de proyectos finalizados	Porcentaje %	100%	Semestral
5	Costos de administración del proyecto	Eficiencia	Seguimiento y control	Costo de administración de los proyectos ejecutados/Costo de administración de los proyectos presupuestados	Porcentaje %	100%	Anual
6	Facturación de los proyectos	Eficiencia	Informes, reportes e indicadores	Facturación realizada de proyectos/ Facturación vencida de proyectos	Porcentaje %	100%	Bimestral

Tabla 3, continúa en siguiente página

No.	Nombre del indicador	Tipo	Proceso	Fórmula	Unidades	Meta	Frecuencia de medición
7	Capacitación en proyectos	Eficacia	Capacitación	Número de directores con proyectos en ejecución capacitados/Número total de directores de proyectos en ejecución	Porcentaje %	90%	Semestral
8	Cumplimiento entrega de informes	Eficacia	Informes, reportes e indicadores	Número de informes atrasados/ Número total de informes de proyectos en ejecución	Porcentaje %	100%	Trimestral
9	Cumplimiento en ejecución de presupuesto de ingresos de los proyectos	Eficacia	Informes, reportes e indicadores	Valor ejecución de presupuesto de ingresos de los proyectos/Valor total de presupuesto de ingresos de los proyectos	Porcentaje %	100%	Anual
10	Beneficios tributarios	Eficiencia	Informes, reportes e indicadores	Valor total de equipos importados/ Valor de beneficio tributario obtenido por importación de equipos	Porcentaje %	80%	Semestral
11	Recursos obtenidos para proyectos de investigación	Eficiencia	Gestión administrativa de la PMO	Número de propuestas de proyectos presentados/Número de propuestas de proyectos aprobadas	Porcentaje %	60%	Semestral
12	Presupuesto de gastos	Eficiencia	Gestión administrativa de la PMO	Presupuesto total de funcionamiento/Presupuesto ejecutado	Porcentaje %	100%	Semestral

Fuente: Pardo (2014)

### Interesados (*stakeholders*) de la PMO

En la tabla 4 se muestran los principales grupos de interés con los que interactúa la Universidad Eafit durante la ejecución de los programas y proyectos.

## 6. Los programas del Sistema General de Regalías con aplicación de la PMO

La Dirección de Investigación de la Universidad Eafit gestiona desde el año 2013 dos programas de

investigación cofinanciados por el Sistema General de Regalías con la participación de varias entidades externas del sector público y privado. En las tablas 5 y 6 se relacionan los dos programas con sus diferentes componentes (proyectos).

Programa 1: En cofinanciación con el Departamento de Antioquia - Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, la Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín, la Universidad de Antioquia, el Centro de Diseño y Manufactura del Cuero Regional Antioquia (SENA) y la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica), se ejecuta el proyecto para "desarrollar un programa de mejoramiento integral

de procesos con base en la innovación, orientado al establecimiento, cultivo, beneficio y transformación del caucho natural obtenido en el Bajo Cauca del departamento de Antioquia, con el fin de incrementar la productividad, competitividad y sostenibilidad de la cadena del caucho en la subregión con mayor producción cauchera del Departamento". Este programa tiene una duración de 36 meses y cuenta con un presupuesto de \$4.923.809.451.

Programa 2: En cofinanciación con el Departamento de Antioquia - Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural y la Universidad Pontificia Bolivariana, se gestiona el proyecto para "Desarrollar la investigación agronómica, social y de procesos industriales necesaria para impulsar el potencial agroindustrial regional de las especies oleaginosas higuera y sacha inchi, a través de un modelo de negocio inclusivo", con una duración de 48 meses y con un presupuesto de \$6800528000.

**Tabla 4.** Interesados (*stakeholders*) de la PMO

Interesado	Relación con la PMO	Expectativas de la PMO
Dirección de investigación	Gestor estratégico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodología estratégica en la ejecución de proyectos</li> <li>• Eficiencia, calidad y cumplimiento de los procesos.</li> <li>• Cumplimiento de objetivos de los proyectos.</li> <li>• Eficiencia administrativa</li> <li>• Transferencia de conocimiento</li> </ul>
Grupos de investigación	Cliente interno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asesoría administrativa, legal y financiera en la ejecución de proyectos.</li> <li>• Capacitación en modelo de gestión de proyectos.</li> <li>• Acompañamiento en la preparación administrativa, financiera y legal para la presentación de propuestas de proyectos.</li> </ul>
Dirección administrativa y financiera. Dirección Desarrollo humano. Centro de laboratorios	Proveedora de ejecución de procesos legales, administrativos y financieros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplimiento de las políticas institucionales.</li> <li>• Efectividad en el cumplimiento de los procesos y procedimientos institucionales.</li> <li>• Eficiencia en la administración de los recursos económicos de la institución.</li> </ul>
Entidades del sector público y privado asociados al ecosistema de las actividades de ciencia, tecnología e innovación	Entidades cofinanciadoras de proyectos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceptación de los productos técnicos, administrativos y financieros de los proyectos</li> <li>• Administración de los riesgos asociados.</li> <li>• Eficiencia administrativa</li> <li>• Eficiencia, transparencia y economía en el uso de los recursos económicos.</li> <li>• Transferencia de conocimientos.</li> <li>• Presentación oportuna de informes técnicos y financieros.</li> </ul>

Fuente: Pardo (2014)

**Tabla 5.** Componentes asociados al programa de oleaginosas

Componentes asociados al proyecto de oleaginosas		Fecha de inicio - Fecha final
1.	Mejoramiento genético	21/08/2013 - 14/08/2017
2.	Control nematodos	21/08/2013 - 13/01/2016
3.	Modelo negocio inclusión social	21/08/2013 - 30/06/2016
4.	Global GAP, BPA, BPS/SA	01/03/2014 - 01/03/2015
5.	Energía de Biomasa	21/08/2013 - 13/01/2016
6.	Prototipo harina Sacha Inchi	01/02/2014 - 01/05/2016
7.	Torta Higuierilla	21/08/2013 - 01/10/2016
8.	Biofertilizante Nematicida	21/08/2013 - 01/02/2016
9.	Obtención almendra Sacha Inchi	21/08/2013 - 13/01/2016
10.	Obtención aceite	21/08/2013 - 30/07/2015
11.	Aceite modificado Higuierilla	21/08/2013 - 10/08/2016
12.	Separación Omegas	21/08/2013 - 13/01/2016
13.	Snacks Sacha Inchi	21/08/2013 - 13/01/2015
14.	Encapsulado Sacha Inchi	21/08/2013 - 13/01/2015
15.	Oferta de tierras	01/01/2014 - 30/08/2016
16.	Administración Eafit	21/08/2013 - 21/08/2017

Fuente: Pardo (2014)

**Tabla 6.** Componentes asociados al programa de caucho

Componentes asociados al programa de caucho		Fecha de inicio - Fecha final
1.	Campos clonales	08/11/2013 - 30/12/2016
2.	Nutrición vegetal	08/11/2013 - 30/12/2016
3.	Caracterización de latex	08/11/2013 - 30/12/2016
4.	Estandarización de procesos	08/11/2013 - 30/12/2016
5.	Diseño de nuevos productos	08/11/2013 - 30/11/2016

Fuente: Pardo (2014)

## 7. Algunos hechos destacados y lecciones aprendidas con la aplicación del modelo de PMO a los programas del Sistema General de Regalías

- Poder alinear los sectores público, educativo y privado en función de las diferentes necesidades, de tal forma que la Universidad Eafit pueda dar respuesta a todas las necesidades de los diferentes actores en cada programa.
- Haber podido implementar una estructura administrativa que permitiera ejercer un control jerárquico sobre los diferentes actores, sin tener una subordinación directa entre las entidades cooperantes.
- Haber podido separar la ejecución financiera de la ejecución técnica, luego de comprender que en las entidades reguladoras, como el Departamento Nacional de Planeación, se hace un control directo de la ejecución, y se realiza además un seguimiento a los proyectos de investigación e innovación, muy similar al que se le hace a los de infraestructura, lo cual genera inconsistencias y una periódica permanencia en color rojo (no cumplimiento) de los tiempos establecidos en la fase de planeación.
- Haber podido mejorar los canales de comunicación y la calidad de la información entre todos los grupos de *stakeholders* de los programas, facilitando información en tiempo real, tanto en la ejecución técnica como financiera por medio de la implementación de la herramienta PWA (Project Web Application).
- Haber logrado una transferencia del conocimiento en la disciplina de la gestión de proyectos, luego de haber realizado la planeación y la implementación del Work Breakdown Structure

y la gestión de la triple restricción (alcance-tiempo-costos).

- Haber implementado *dashboards* infográficos que le permitieran a cualquier persona, independientemente de su formación, comprender el estado actual del proyecto en cuanto a la gestión técnica y financiera del mismo.
- Haber estandarizado procesos administrativos que permitieron dar respuesta a las diferentes exigencias de las entidades aliadas, y lograr que todo el *backoffice* de la Universidad Eafit se ajustara a múltiples requerimientos.
- Haber logrado un nivel de exigencia entre los líderes de los proyectos, gestionando sus intereses particulares, puesto que la idea era no aparecer en rojo o con ejecución retrasada.

## 8. Conclusiones

- El modelo de PMO es apropiado para la Dirección de Investigación de Eafit de acuerdo con los procesos, procedimientos y funciones que actualmente se llevan a cabo para la gestión de los proyectos de investigación cofinanciados. Además, el modelo se está empleando de forma global en los programas del Sistema General de Regalías en ejecución, como ocurre con los programas de caucho y oleaginosas. Para divulgar el modelo se han realizado capacitaciones al personal adscrito a los diferentes proyectos que se gestionan en la Dirección. Con los resultados de su aplicación a los dos proyectos del SGR mencionados, el diseño del modelo de gestión de la PMO se encuentra en un proceso de revisión y ajustes por parte del equipo de la Dirección de Investigación.
- Para el diseño de la PMO fueron tenidos en cuenta aspectos estratégicos, estructurales,

operacionales y financieros, guardando la misma línea de acción de los procesos de la Dirección de Investigación, los cuales aportan al cumplimiento de los ejes estratégicos de la Universidad Eafit. Se diseñaron algunos indicadores de gestión y monitoreo que rendirán cuentas de los avances y el cumplimiento de metas de los procesos de la PMO.

- Se han implementado procesos, procedimientos, funciones, formatos, instructivos, indicadores, herramientas, capacitaciones y otros. Igualmente, se han llevado a cabo actividades de ajustes, evaluaciones y mejoramiento continuo que detallan la coherencia entre el cumplimiento de la misión, la visión, los objetivos, los procesos, la estructura, los roles y el presupuesto de la PMO.
- Se describió desde los contextos nacional, regional e institucional, el modelo del Sistema General de Regalías, y se concluye que este tipo de programas y proyectos requiere de estrictos controles administrativos, técnicos, financieros, de cumplimiento en el cronograma y de los resultados. La matriz de los interesados es muy amplia y variada porque incluye entidades departamentales, estatales, universitarias, corporaciones, asociaciones, entidades con y sin ánimo de lucro, alcaldías, departamentos administrativos, ministerios, investigadores, entre otros, que tienen intereses y necesidades diferentes y requieren una atención especial, lo que en la práctica ha corroborado que los procesos definidos a través de la PMO son un gran soporte para el manejo de adecuadas relaciones con todos los actores involucrados.
- El diseño de la PMO y su implementación ha ayudado sustancialmente a cubrir los requerimientos de los interesados y el cumplimiento con los compromisos contractuales, lo que contribuye a asegurar el éxito de los proyectos,

además de visibilizar la gestión del equipo de trabajo que integran los proyectos y la gestión de la Dirección de Investigación de la Universidad Eafit.

- Es importante resaltar que este modelo de PMO tiene un enfoque hacia la gestión del recurso humano y de los *stakeholders*, puesto que se concluye que la mayor dificultad en los proyectos de esta índole tiene que ver con el relacionamiento humano, las confrontaciones y discusiones técnicas, que en ocasiones hacen que la información se dilate y pierda el foco, desviando la atención del cumplimiento de los objetivos y el alcance de los proyectos, lo que puede redundar en el desvío del presupuesto y el incumplimiento del cronograma, entre otros aspectos.

## Referencias

- Amaru, A. C. (2009). Fundamentos de administración. Teoría general y proceso administrativo. México D. F.: Pearson Educación.
- Arto, K., *et al.* (2011). The integrative role of the project management office in the front end of innovation. *International Journal of Project Management*, 29(4), 408-421.
- Aubry, M., *et al.* (2014). Governance performance in complex environment: The case of a major transformation in a university hospital. *International Journal of Project Management*, (32), 1333-1345.
- Becerra, Y. (2014). Sistema General de Regalías: Nuevos recursos para la ciencia, tecnología e innovación en Colombia. *Revista CEA*, 1(1), 75-91.
- Benítez, N. (2013). Caracterización del nuevo sistema general de regalías y su efecto fiscal en los municipios de sexta categoría del departamento de Boyacá, Colombia. *Finanzas y Política Económica*, 1(1), 151-178.

- Bohórquez J. (2013). Evolución del régimen de regalías en Colombia a partir de la Constitución Política de 1991. *Equidad & Desarrollo*, (19), 137-159.
- Casey, W., y Peck, W. (2001). Choosing the right PMO setup. *PM network*, February 2001, 40-47.
- Castillo, E. (2013). *Análisis de la reforma institucional de la política pública de regalías en Colombia*. Tesis de grado, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Dai, C., y Wells, W. (2004). An exploration of project management office features and their relationship to project performance. *International Journal of Project Management*, (22), 523-532.
- Desouza, K., y Evaristo, J. (2006). Project management offices: A case of knowledge-based archetypes. *International Journal of Information Management*, (26), 414-423.
- Estupiñán A. (2013). *Gestión de la información: Investigación en Colombia. Nuevo Fondo Nacional de Regalías, ¿avance o retroceso?* Tesis de grado, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
- Gido, J., y Clements, J. P. (2008). *Administración exitosa de proyectos*. México D. F.: Thomson Editores.
- Hernández, A. (2013). *Las regalías en Colombia: un análisis sobre los posibles cambios en las prioridades de financiación y planificación del desarrollo en Puerto Gaitán, Acacias, Arauca y Aguazul*. Tesis de grado, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
- Hidalgo, L. (2013). Ciencia, tecnología e innovación en el marco del Sistema General de Regalías y sus aportes a la solución del conflicto colombiano. *Estudios de Derecho*, Lxx(156), 101-124.
- Hill, G. M. (2008). *The complete project management office handbook*. London: Taylor & Francis Group.
- Hobbs, Aubry, y Thuillier, D. (2008). The project management office as an organisational innovation. *International Journal of Project Management*, (26), 547-555.
- Kutsch, E., et-al. (2015). The Contribution of the Project Management Office: A Balanced Scorecard Perspective. *Information Systems Management*, 32(2), 105-118.
- Pardo, R. (2014). *Diseño de una PMO en la Dirección de Investigación de la Universidad EAFIT, para la gestión de los proyectos del Sistema General de Regalías, caso de estudio: Proyectos de Caucho y Oleaginosas*. Tesis de grado, Universidad Eafit, Medellín.
- Project Management Institute. (2013). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBOK)*. Newtown Square: Project Management Institute, Inc.
- Sánchez, H., y Robert, B. (2010). Measuring Portfolio Strategic Performance Using Key Performance Indicators. *Project Management Journal*, December 2010, 64-73.
- Serrador, P., y Turner, R. J. (2014). The relationship between project success and project efficiency. *27<sup>th</sup> IPMA World Congress, Procedia - Social and Behavioral Sciences*, (119), 75-84.
- Zapata S. (2014). *Modelo de gestión de proyectos de ciencia, tecnología e innovación financiados con recursos del Estado*. Tesis de grado, Universidad Eafit, Medellín.